This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Mitteilungen d. naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur, Heft 1: Jahr 1:

Mitteilungen der naturwissenschaftlichen ...

Naturwissenschaftliche Gesellschaft Winterthur

Digitized by Google

BOSTON
MEDICAL LIBRARY

IN THE
Francis A. Countway
Library of Medicine
BOSTON

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Mitteilungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

in

Winterthur.

CATALOGUED
JUL 6 1938

Redaktion: Dr ROBERT KELLER.

I. Heft

Jahrgang 1897 und 1898.

BOSTON
6 1938
MEDICAL LI

Selbstverlag
B
Winterthur.
wissenschaft
nterthur vo
1899.
sellschaft.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Lips, Kunstanstalt, Bern

ELMSFEUER AN DI

Nach einer Farbenskiz:

Digitized by Google

Digitized by Google

Lips, Kunstanstalt, Bern

ELMSFEUER AN DEF

Nach einer Farbenskizze

Digitized by Google

Separatdruck a. d. Jahrbuch S.A.C. XXXIII

R MUTTSEEHÜTTE

e von Prof. E. Bosshard

Digitized by Google

Digitized by Google

Mitteilungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

in

Winterthur.

Redaktion: Dr ROBERT KELLER.

I. Heft

Jahrgang 1897 und 1898.

Winterthur.
Selbstverlag der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft.
Buchdruckerei Winterthur vorm. G. Binkert.
1899.

Digitized by Google

Digitized by Google

CUSTOMER

SE.
HML

BINDERY NO.
9446

CUST. NO.	ITEM NO.	NO. VOLS.	BOOK	NEW	MAKE
559	10	3		X	

LETTERING

MITTEILUNGEN D.
NATURWISSENSCH.
GESELLSCHAFT IN
WINTERTHUR/

1/
1897-1898

~~2/x~~
3-4/
1900-1902

14/
1921-1922

SPECIAL INSTRUCTIONS

Letter lengthwise.
Abbreviate title as shown.

PLEASE CHECK

Color 2075
Bind as is
Do not trim
COVERS out
COVERS in
ADS out
ADS in
Editorials and Feature articles Out In
INDEX front back
Do not trim
Recase in and cover
Follow pattern
Hand sew
Watch trim

J. S. WESBY & SONS, INC.

e des
, *Dr.*
Zeller,
Kon-
ımen.
chuh-
zeitig
Ver-
wecke

ltung
sollte
issen-
statt-

tande
stein,

ührte
igkeit
ihrer

Mitglieder. Wenn auch oft in kleiner Zahl versammelt, war sie bestrebt, allen Gebieten der Naturwissenschaften ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die Arbeit, die im Schosse der Gesellschaft während dieser Zeit entfaltet wurde, ergiebt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung der Vortragsthemata.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort.

Am 19. Dezember 1884 traten unter dem Vorsitze des Herrn *Dr. Hegner* die Herren *Sekundarlehrer Amstein, Dr. Brunner, Sekundarlehrer Ernst, Apotheker Gamper, Dr. Keller, Gymnasiallehrer Krebs, Dr. Müller* und *Dr. Roth* zur Konstituierung der *naturwissenschaftlichen Gesellschaft* zusammen. Die Herren *Gymnasiallehrer Krzymowski, Sekundarlehrer Schuhmacher, Weber-Sulzer* und *Dr. Wildberger* erklärten gleichzeitig ihren Beitritt zu dem zu gründenden Vereine, der *„eine Vereinigung von Freunden der Naturwissenschaften zum Zwecke gegenseitiger Anregung und Belehrung"* sein sollte.

Um dieses Ziel zu erreichen, nahm man die Unterhaltung eines *naturwissenschaftlichen Lesezirkels* in Aussicht; ferner sollte während des Winters monatlich eine Sitzung zu *naturwissenschaftlichen Vorträgen, Mitteilungen* und *Demonstrationen* stattfinden.

Die kleine Gesellschaft wählte zu ihrem ersten Vorstande die Herren Dr. *Hegner*, Präsident, Sekundarlehrer *Amstein*, Aktuar, Apotheker *Gamper*, Quästor.

Während des ersten Dezenniums ihrer Existenz führte die Gesellschaft ein ziemlich stilles Dasein. Ihre Thätigkeit widmete sie ausschliesslich der Anregung und Belehrung ihrer Mitglieder. Wenn auch oft in kleiner Zahl versammelt, war sie bestrebt, allen Gebieten der Naturwissenschaften ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die Arbeit, die im Schosse der Gesellschaft während dieser Zeit entfaltet wurde, ergiebt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung der Vortragsthemata.

Digitized by Google

Herr Professor Dr. *Bosshard:* Anwendung gezüchteter Pilze im Gährungsgewerbe.

» Dr. *Brunner:* Ueber den Andromedanebel.
Photographie mit Trockenplatten und Mikrophotographie.
Ueber Hypnotismus als Heilmittel.

» Sekundarlehrer *H. Ernst:* Ueber die Bewegungsorgane einiger einheimischer Käfer.
Ursprung der Sprache.
Ueber den Haushalt der Bienen.
Ueber den Bienenhonig.

» Apotheker *Gamper:* Vanille und Vanillin.

» Dr. *Hegner:* Ueber Ancylostoma duodenale.
Hypnotismus und Suggestion.

» Lehrer *Herter:* Flora von Winterthur und Umgebung.

» *Hirzel-Gysi:* Ueber die Bestimmung der Geschwindigkeit von Geschossen.
Vergleichung der Tunnelbauten am St. Gotthard und Arlberg in sanitarischer Beziehung.
Ueber Vorkommen und Gewinnung des Schwefels auf Sizilien.
Ueber das Grundwasser von Winterthur.
Ueber Kälteerzeugungs-Maschinen.
Ueber Salzgewinnung.

» Dr. *Robert Keller:* Vorweltliche Zeugen der Entwicklungslehre.
Demonstration arktischer Pflanzen.
Die Vererbungstheorien.
Die Reblaus und ihre Verbreitung im Kanton Zürich.
Teratologische Bildungen an Pflanzen.
Die mechanischen Bauprinzipien und die Anordnung der mechanischen Gewebe in den Pflanzen.
Ueber die Rosen in der Umgebung von Winterthur.
Demonstration von Gestaltänderung von Blättern nach Frostwirkung und Insektenfrass.
Ueber die Unveränderlichkeit gewisser Pflanzenarten in langen Zeiträumen.
Mykorhiza.
Demonstration von Laubmoosen.
Demonstration von Pflanzen aus Mumiengräbern.
Ueber die Kiwiarten Neuseelands.
Ueber die Entstehung von kleistogamen Blüten.
Leben und Wirken von Alphonse de Candolle.
Ueber Ermüdung durch geistige Arbeit.

» Gymnasiallehrer *Krebs:* Die meteorologische Station Säntis.
Die klimatischen Verhältnisse Winterthurs.

Digitized by Google

Herr Gymnasiallehrer *Krzymowski:* Versuche über Resonanz.
Zusammenhang der Naturkräfte.
Ueber die Dämmerung.
Ueber die Berechnung der Distanz zwischen Sonne und Erde durch die Aberration des Lichtes.
Das absolute Messen.
Ueber einige Analogien zwischen Elektrizität und Licht.
» Sekundarlehrer *Langhard:* Ueber Heim's Erosionstheorie.
» Dr. *Emil Müller:* Gesundheitsverhältnisse Winterthurs.
Ueber Infektionskrankheiten.
» Gymnasiallehrer *Pfeiffer:* Tiere des Alterthums in kulturgeschichtlicher Beziehung.
» Sekundarlehrer *Schuhmacher:* Ueber Symbiose.
» Professor *G. Weber:* Ueber Induktion.
Das elektrotechnische Laboratorium des Technikums.
Ueber elektrische Kraftübertragungen.
Verteilung elektrischer Energie.
Ueber die elektrische Ausstellung in Frankfurt.
» *Weber-Sulzer:* Demonstration von Korallen.
» Professor Dr. *J. Weber:* Ueber die Fette und Oele.
Ueber Anwendung von künstlichem Elfenbein aus Milch.
Das Kuppengebirge im Hegau.
Die Achatindustrie im Nahethal.
» Zahnarzt *Wellauer:* Zahnkaries.
» Dr. *Wildberger:* Ueber die Embryologie des Huhnes.
» Professor *Wolf:* Ueber Thermoelektrizität und ihre Anwendung in der quantitativen Analyse.
Neuere galvanische Elemente.
Darstellung künstlicher Seide.
Ueber Absorptionsspectra.
Ueber Nitrocellulose.
» Redaktor *Ziegler:* Die geologischen Verhältnisse unserer Gegend.

In das erste Dezennium fällt eine Anregung des derzeitigen Vorsitzenden der Gesellschaft, den Schritt in die Oeffentlichkeit durch die Herausgabe von *„Mitteilungen“* zu wagen. Sie wurde gutgeheissen. Ein erstes Heft sollte auf das Neujahr 1889 erscheinen. Der Versuch unterblieb indessen, weil sich die Gesellschaft namentlich finanziell nicht stark genug fühlte.

Mit Beginn des Jahres 1888 trat Herr Dr. *Hegner* krankheitshalber vom Vorstand zurück. An seine Stelle wurde *Dr. Robert Keller* als Vorsitzender gewählt.

Digitized by Google

An der Feier des zehnjährigen Bestehens der Gesellschaft konnte der Berichterstatter mit einiger Genugthuung darauf hinweisen, dass die von der Vereinigung verfolgten Bestrebungen nicht auf unfruchtbaren Boden fielen. Es gehörten derselben damals 28 Mitglieder an, eine kleine Zahl, wenn wir sie mit dem Mitgliederbestande der benachbarten blühenden Schwestergesellschaften vergleichen, eine befriedigende, wenn wir bedenken, von welch' geringem Erfolge frühere ähnliche Bestrebungen in unserer Stadt begleitet waren.

Im zweiten Dezennium fanden bis zum Berichtsjahre (1897) im Schosse der Gesellschaft folgende Vorträge statt:

Herr *G. Binkert:* Ueber Dreifarbendruck.
» Professor Dr. *Bosshard:* Neuere Forschungen im Gebiete der Ernährung der Pflanzen.
Ueber Milchuntersuchungen.
Ueber Acetylengas.
» Dr. *R. Keller:* Eine Exkursion auf die Treskavica-planina in Süd-Bosnien.
Thomas Huxley.
Die glacialen Relikte in der Flora von Winterthur.
Einfluss des Wasserlebens auf die Organisation der Pflanzen.
» Dr. *Arnold Müller:* Schutzpockenimpfung.
» Professor *G. Weber:* Die absoluten Masse in der Physik.
Ueber die X-Strahlen, mit Demonstrationen.
» Professor Dr. *J. Weber:* Ueber die steyrischen Erzberge und die dortige Eisenindustrie.
Aus der Geschichte der Erde.
» *Weber-Sulzer:* Demonstration der Korallensammlung.
» Sekundarlehrer *Zwingli:* Geschichte des Meters.

Die Skizze unserer Vereinsthätigkeit wäre unvollständig, gedächte der Berichterstatter nicht mit wenigen Worten des zweiten Aktes unserer Sitzungen, der Pflege gemütlicher Geselligkeit, der sich besonders glanzvoll an jenem Abend gestaltete, als Herr *Weber-Sulzer* uns seine überaus reichhaltige und prächtige Korallensammlung demonstrierte.

Im Jahre 1895 wurde die Gesellschaft eine Sektion der *Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.*

In der Generalversammlung vom 29. Dezember 1897 wurde vom Vorsitzenden wieder die Frage der *Herausgabe von „Mit-*

Digitized by Google

teilungen" zur Besprechung angeregt und unter folgenden Gesichtspunkten befürwortet: Der Umstand, dass unsere Gesellschaft nunmehr eine Sektion der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft ist, macht es ihr zur moralischen Pflicht, ihre Thätigkeit über den engen Rahmen hinaus zu entfalten, innert welchem sie sich bisher abspielte, um so die gleiche Stufe zu erstreben, auf der die zahlreichen Schwestersektionen sich befinden. Durch die Herausgabe von „*Mitteilungen*", deren Inhalt durch einen Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft, ihre Finanzen, ihren Mitgliederbestand, ferner durch populär-wissenschaftliche und wissenschaftliche Abhandlungen naturwissenschaftlichen Inhaltes gebildet werden soll, kann die Gesellschaft für die Verbreitung und Vertiefung naturwissenschaftlicher Interessen und Kenntnisse in weiteren Kreisen, vor allem unserer Stadt, thätig sein. Zugleich schaffen wir durch den Austausch unserer „*Mitteilungen*" gegen die Publikationen anderer naturwissenschaftlicher Gesellschaften ein Mittel geistigen Verkehrs mit denselben.

Die Gesellschaft erhob die Anregung ihres Vorsitzenden zum Beschluss in dem Sinne, dass die „*Mitteilungen*" zunächst alle zwei Jahre erscheinen sollen. Die Redaktion wurde *Dr. Robert Keller* übertragen.

Das Gelingen unseres bescheidenen litterarischen Unternehmens wird nun ganz wesentlich von der Aufnahme abhängen, welche dieses erste Heft der «Mitteilungen» vorab in den verschiedenen Kreisen der Einwohnerschaft Winterthurs finden wird. Wir glauben uns nicht zu täuschen, wenn wir die zuversichtliche Hoffnung aussprechen, dass in Winterthur die Naturfreunde, die uns ihre Mithilfe angedeihen lassen, zahlreich genug sind, um unsere „*Mitteilungen*", die einem rein idealen Interesse dienen sollen, vor einem ephemeren Dasein zu bewahren.

Winterthur, im Oktober 1898.

Dr. Robert Keller.

Digitized by Google

Digitized by Google

Elektrische Erscheinungen im Hochgebirge.

Von Dr. E. Bosshard, Professor am Technikum in Winterthur.

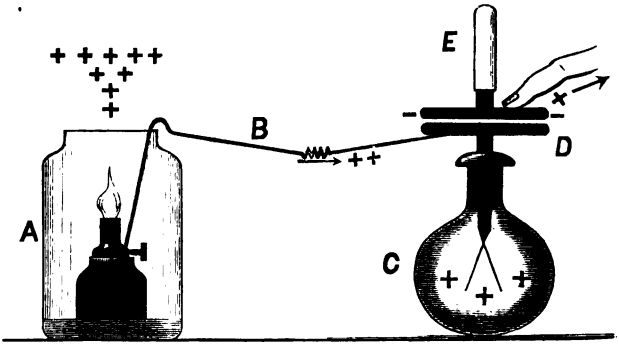
(Hierzu Tafel I.)

Manche Naturerscheinungen, die uns aus dem Alltagsleben in den Niederungen wohl bekannt sind, zeigen sich im Hochgebirge in ungewohnter, eindringlicher, oft glänzenderer Art. Farbenprächtiger leuchten dort die Blumen, reiner und frischer ist die Luft, die wir atmen, blauer der Himmel und weisser der Schnee. Herb, gewaltig, ist die ganze Stimmung der Landschaft. Dieser drastische Zug, der kräftig und hart ausgeprägte Charakter, den das vertraute Bild der Natur im Gebirge annimmt, macht wohl den vornehmsten Reiz aus, den das Wandern im Hochland auf empfängliche Gemüter ausübt, die auch bei starken Eindrücken kein Unbehagen empfinden.

Zu den Naturerscheinungen, die sich uns in den Bergen mit besonderer Stärke darbieten, gehören namentlich auch die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre. Auch bei wolkenlosem Himmel und ruhiger Luft zeigt die Atmosphäre elektrische Zustände und zwar in den Hochregionen deutlicher als in der Niederung. Sie sind zuerst eingehender studiert worden von dem genialen Begründer der wissenschaftlichen Erforschung der Alpen, Théodore de Saussure in Genf, sowie von Alessandro Volta, am Ende des vorigen Jahrhunderts. Regelmässige Beobachtungen der Luftelektrizität sind seither an vielen Orten angestellt worden, in neuerer Zeit namentlich auch auf den Wetterwarten im Hochgebirge, so auf dem Sonnblick in den

Digitized by Google

Tauern, leider bisher nicht auf dem Säntis. Man bedient sich für derartige Untersuchungen eines Elektrometers oder Elektroskopes. Für Beobachtungen, die ich in den Jahren 1889 und 1890 in Chur machte, in der Absicht, den Zusammenhang von Föhn und Luftelektrizität zu prüfen, habe ich den nachstehend skizzierten einfachen Apparat konstruiert (eine Vereinfachung des Exner'schen Elektrometers).



A ist die Aufsaugevorrichtung, bestehend aus einer metallenen Spirituslampe, die auf einer etwa 2 cm dicken isolierenden Paraffinschicht in einem gefirnissten, gut isolierenden Glasgefässe von etwa 18 cm Höhe steht. Die Lampe kann derart auch bei starkem Winde ungestört brennen. Sie ist durch den federnden Kupferdraht *B* mit der Metallplatte *D* des Elektroskopes *C* in leitender Verbindung, indem der Draht sich lose an die Unterseite der Platte anlegt. Das Elektroskop selbst besteht aus zwei leichten Streifchen Aluminiumfolie, die an einem Metallstab im Innern eines Glaskölbchens aufgehängt sind und bei geringster elektrischer Erregung divergieren.

Für Beobachtung der Luftelektrizität wird der Apparat im Freien, am besten auf einer Dachterrasse oder dergleichen aufgestellt. Der von der Lampe aufsteigende warme Gasstrom

Digitized by Google

dient zur Uebertragung des elektrischen Zustandes der Atmosphäre auf das Elektroskop, dessen Aluminiumpendel um so stärker auseinandergehen, je stärker die elektrische Ladung ist. Bei sehr schwacher Erregung bedient man sich des Kondensators *E*, einer auf der Unterseite gefirnissten, kreisrunden Metallplatte, die an einem Glasstiel gehalten wird. Auf die Platte des Elektroskopes setzt man diesen Kondensator, indem man die obere (nicht gefirnisste) Fläche mit dem Finger berührt. Hebt man nun den Kondensator ab, so divergieren die Pendel, auch wenn die Luft nur sehr geringe elektrische Ladung hatte. Durch Anbringung eines Gradbogens zur Messung des Ausschlagswinkels der Pendel liesse sich der Apparat vielleicht auch für (wenigstens annähernde) quantitative Bestimmungen benützen. Wenn die Pendel Divergenz zeigen, so ist noch zu prüfen, ob positive oder negative Erregung vorliegt. Man nähert der Platte des Elektroskopes eine Stange aus Hartgummi oder Siegellack, die mit einem wollenen Lappen gerieben, also negativ elektrisch gemacht wurde. Ein Zusammenfallen der Pendel zeigt an, dass das Elektroskop, also auch die Luft, positivelektrische Ladung hatte. Wird dagegen der Ausschlag der Pendel grösser, so waren sie, wie die Luft, negativ geladen.

Mit dieser leicht zu handhabenden Vorrichtung erhielt ich an 150 Tagen in Chur folgende Ergebnisse. An 80 % aller Tage erwies sich die Atmosphäre als positiv elektrisch. An 17,6 % der Beobachtungstage zeigte sie gar keine oder nur so schwache Ladung, dass eine Entscheidung über das Vorzeichen nicht möglich war. Nur 2,4 % aller Beobachtungen endlich ergaben negativ elektrische Erregung. Leider war die durch meinen Wegzug von Chur unterbrochene Beobachtungszeit zu kurz und umfasste keine ausgesprochene Föhnperiode, so dass der eigentliche Zweck der Untersuchung, die vermuteten Beziehungen zum Föhn festzustellen, nicht erreicht wurde. Immerhin entfielen die wenigen Fälle, wo sich negative Elektrizität zeigte, auf Tage mit föhniger Witterung. Beobachtungen auf Hochgipfeln, die ich geplant hatte, sind bisher nicht zur Ausführung gelangt.

Digitized by Google

In Baden-Baden, ebenso in Paris, zeigte sich bei regelmässigen Aufzeichnungen an rund 28 % aller Tage negative Luftelektrizität. Einzelne Mediziner (so z. B. Schliep in Baden-Baden) schreiben der negativen Ladung ungünstige Wirkungen auf Lebensvorgänge und Wohlbefinden der Menschen zu. Ueberall wo solche Versuche bisher angestellt wurden, namentlich auf den Bergstationen, wo die elektrische Ladung sich als besonders stark erweist, wurde ein Vorherrschen der positiven Elektrizität bemerkt. Ferner zeigte es sich, dass Staubteilchen, Regen- und Nebeltröpfchen stets negative Ladung haben. Es scheint überhaupt, dass nicht die atmosphärische Luft selbst elektrisch ist, sondern dass die Anzeige des Luftelektroskopes eine Influenzerscheinung ist, von der immer elektrisch geladenen Erde aus.

Viel auffallender als diese zur Zeit noch relativ wenig bekannten Verhältnisse der täglichen Luftelektrizität sind die Gewittererscheinungen.

Die erhabene Pracht eines Gewitters ist nirgends grossartiger zu erschauen als im Hochgebirge. Manchmal kommt man mitten in Gewitterwolken hinein, zuweilen auch über dieselben hinauf. Es wird mir zeitlebens unvergesslich bleiben, wie ich im September 1895 auf ein Ungewitter herabschauen konnte, das in einer der tiefsten Schluchten der Alpen, im Limmerntobel (Kanton Glarus), tobte. Ich kam missmutig von einem wegen eben dieses Gewitters missglückten Versuch der Ersteigung des Bifertenstockes (3426 m). Auf der Höhe des Kistenpasses (2727 m) waren wir über den Wetterwolken, nur ein feiner Riesel netzte uns. Links unten in der Schlucht wogten die grauen Wolkenmassen, in denen in kurzen Intervallen rötlicher Schein aufzuckte, gefolgt von dem unerhörten Getöse des Donners, das zwischen den Felswänden mit dutzendfachem Echo widerhallte. Die eigentlichen Bahnen der Blitze sah ich nicht in den dichten Nebelmassen. Bald aber stiegen diese in die Höhe, umhüllten uns und überschütteten uns mit einem Hagelschauer, während die Donnerschläge allmählig verstummten. Der mächtige Eindruck, den ein grosses Hochgewitter auf jeden

Digitized by Google

machen muss, ist oft von Gebirgswanderern geschildert worden. So von A. Heim, der ein recht «unheimliches» Gewitter auf dem Gipfel der grossen Mythe erlebte, worüber er im Jahrbuch S. A. C. 1868 berichtet.[1]) Eine der schönsten und anschaulichsten Schilderungen, von einem Meister des Stiles der Naturbeschreibung, dem edlen und genialen Bündner Geologen Theobald findet sich in dessen klassischen «Naturbildern aus den rhätischen Alpen». Ich will mir erlauben, einen Teil dieser Schilderung aus dem leider zu wenig verbreiteten Buche hier einzuflechten, um so mehr, als jenes denkwürdige Gewitter mit einem weltgeschichtlichen Ereignis in engem Zusammenhang stand.[2])

«Das Plessurthal war ganz mit Wolkenmassen gefüllt, während ich noch hoch im Sonnenschein stand. Unten kochten und wirbelten die Nebel, einzelne Blitze schlugen daraus aufwärts hervor, kurze Donnerschläge folgten und rollten dann, weithin durch das Echo wiederholt, durch die Felsenthäler. Jetzt krachte es auch hinter mir, die Wetterwolke hatte den Alpstein umgangen und stieg auch die Urdenalp hinauf. Gleichzeitig hatte sich die Tschiertscher Alp mit Wolken gefüllt, und diese stiegen nun, blitzschnell vom Sturme gejagt, an den senkrechten Felsenwänden unter mir auf. Dies Aufsteigen der Nebelsäulen hatte etwas unendlich Grossartiges; ich dachte an Ossians Geistergestalten. Aber lange sollte ich diesen Anblick nicht geniessen, denn in wenig Augenblicken war ich selbst von der Gewitterwolke umhüllt, die sich teilte und wieder zusammenschloss. Zu gleicher Zeit brach ein Sturm los, gegen den ich mich unmöglich aufrecht halten konnte, ohne Gefahr zu laufen, von den Felsen hinabgekehrt zu werden. Ich kletterte eilig hinab, fand mühsam im Nebel das vorher angesehene Versteck und warf mich hinter die Felsen, die mich kaum vor dem stromweise fallenden Regen schützten; letzterer machte sehr schnell einem dicht fallenden Hagel Platz.

---

[1]) Jahrb. S. A. C. 1868, IV. Seite 519.

[2]) G. Theobald, Naturbilder aus den Rhätischen Alpen (3. Aufl. bearbeitet von Chr. Tarnuzzer, Chur. 1893), Seite 41.

Digitized by Google

Das Wetter hatte seinen höchsten Grad von Stärke erreicht, die gleichzeitigen Blitze und Schläge bewiesen, dass es sich in unmittelbarer Nähe entlud. Durch die dichten Nebelmassen konnte ich selten die zuckenden Blitze selbst sehen, sondern nur ein rotblaues unheimliches Leuchten; die Donnerschläge waren kurz wie Artilleriesalven und von betäubendem Krachen;[1]) bei jedem Blitze fühlte ich die Luftwelle, die durch ihn bewegt an die Felswand schlug. Einmal folgte ein lang anhaltendes Rasseln von Felsenstücken über die steilen Wände nach der Tschiertscher Alp; es hatte in der Nähe eingeschlagen, denn diese Gräte und Spitzen ziehen die Blitze an. Dazu heulte und pfiff der Wind durch die Spalten und Zacken, der Hagel rasselte auf den Klippen, und drunten krachte und brüllte es vom Urdensee her, ein tausendstimmiges Echo wiederholte den Donner, und ich begriff sehr wohl den Grund der schauerlichen Sagen von dieser Bergeswüste. Das Wetter war dort in den Felsenkessel eingezwängt, und die zusammengepressten Wolken entluden ihre Elektrizität mit doppelter Stärke; nicht leicht ist mir ein gräulicheres Toben in der Natur vorgekommen. Es ist wahr, der Mensch fühlt sich ohnmächtig den entfesselten Elementen gegenüber, es überwog aber das Interesse an dem Gange der Naturerscheinung, die man nicht leicht anderswo in solcher Grossartigkeit sieht.

Nachdem dies etwa eine Viertelstunde gedauert hatte, fingen die Explosionen an, seltener zu werden, und der Donner rollte länger durch die Windungen der Felsenthäler. Statt des

---

[1]) Dies ist nicht immer so. Ich bin mehrmals auf Alpenhöhen von Gewittern umgeben gewesen, und habe gewöhnlich nur kurze Schläge gehört. In anderen Fällen hörte ich ein mehrfach wiederholtes Krachen und Rasseln, ähnlich schnell auf einander folgenden Entladungen einer Elektrisiermaschine, natürlich in gewaltig vergrössertem Massstabe und von betäubender Stärke. Dies beobachtete ich namentlich bei einem Gewitter in dem Felsenthale Savriez vor der Cima da Flix. Ich glaube aber, dass dort die Lage des Thales, dicht vor den steilen, im Zickzack einspringenden Wänden der Cima und des Piz d'Err diese Abweichung erklärt.

Digitized by Google

Hagels war schon früher heftiger Schneefall eingetreten, in kurzer Zeit war der Boden über einen halben Fuss tief eingeschneit. Einstweilen zog sich die Hauptmasse des Wetters gegen Osten durch Oberhalbstein hinüber nach dem Bernina und nach Italien. Man wird sich vielleicht noch erinnern, dass dieses Wetter fast über die ganzen Centralalpen und deren Umgebung verbreitet war, und dass am Nachmittage gegen 4 bis 5 Uhr desselben Tages bei Solferino die Schlacht verstummte und das Morden der Menschen einhielt vor dem Sturme und dem Donner des Himmels.»

Die sichtbaren elektrischen Entladungen sind von dreierlei Art: 1. Linienblitze, die gewöhnlichen. Die sogenannten Flächenblitze oder das Wetterleuchten sind nur der Widerschein von unter dem Horizont auftretenden Blitzen. 2. Kugelblitze und 3. das Elmsfeuer.

Die Ursachen der Gewitterelektrizität sind nicht mit wünschenswerter Sicherheit bekannt. Sohnke und Luvini suchen sie in der Reibung von Eiskryställchen und Wassertröpfchen in den höchstschwebenden Wolken. Nach Faraday's Versuchen wird dabei das Eis positiv, das Wasser negativ elektrisch. Die grosse Schlagweite der Blitze, nicht selten mehrere Kilometer, ja bis 48 Kilometer,[1]) setzt ungeheure Spannungen voraus. Direkte Messung und Rechnung zeigt, dass eine Schlagweite von 16 Metern schon eine Potentialdifferenz von etwa vier Millionen Volt erfordert. Indessen sind lange Blitzbahnen, wie photographische Aufnahmen zeigen, unzweifelhaft aus einzelnen Teilentladungen zusammengesetzt. Die erforderlichen hohen Spannungen kommen, wie schon Alexander von Humboldt gelehrt hat, zu stande durch die Vereinigung kleiner elektrisch geladener Dunsttröpfchen zu grösseren Tropfen, wodurch die Ladungsmenge zwar gleich bleibt, durch die Verkleinerung der Oberfläche aber die Kapazität sinkt und dementsprechend das Potential bis auf das 10,000fache und mehr steigen kann.

---

[1]) Bericht über einen solchen Blitz: Meteorolog. Zeitschrift 1892, Seite 390.

Digitized by Google

Eine seltene, von mir noch nie gesehene Erscheinung sind die Entladungen der zweiten Art, die Kugelblitze.[1]) Es sind feurige, meist kugelförmige Massen, von schätzungsweise 11 bis 116 cm Durchmesser, mehrere Sekunden bis Minuten sichtbar. Sie sinken mit verhältnismässig geringer Geschwindigkeit, etwa wie eine Kegelkugel, auf die Erde herab. Dann bewegen sie sich oft eine längere Strecke längs der Gegenstände an der Erdoberfläche, ohne sie zu beschädigen und zerplatzen endlich unter heftiger Explosion, die meist von den gewöhnlichen Wirkungen des Blitzes begleitet ist.

Gaston Planté hat 1878 diese Erscheinungen mit sehr hoch gespannten und starken elektrischen Strömen künstlich erzeugen können. Wenn er den positiven Draht in destilliertes Wasser tauchte und den negativen Draht einen Augenblick der Oberfläche des Wassers näherte, so entstand ein gelber Funken in Form einer Feuerkugel von 8 bis 10 mm Durchmesser. Planté erklärt daher die Kugelblitze als herrührend vom Auftreten eines überreichen Stromes von Elektrizität von sehr hoher Spannung; die Feuerkugeln seien dann glühende verdünnte Luft, vielleicht auch Wasserstoff und Sauerstoff, von der Zersetzung des Wassers herrührend. Die Kugelblitze wären also Erscheinungen langsamer elektrischer Entladung. Die grossartigste Erscheinung von Kugelblitzen, deren in der meteorologischen Litteratur Erwähnung gethan wird, ist von Herrn Pfarrer Julius Studer aus Zürich am 28. Juni 1885 nahe der Säntisspitze beobachtet worden. Er hat sie im Jahrbuch des S.A.C. anschaulich beschrieben.[2])

Herr Studer kam mit seiner Gemahlin spät abends von der Meglisalp her und wurde auf dem «grossen Schnee» vom Unwetter überrascht, das sich am Altmann mit grosser Geschwindigkeit gebildet hatte. Er erzählt dann wörtlich: «Auf

---

[1]) Bei einer Umfrage, die in der Sitzung der Sektion Winterthur des S.A.C. am 9. Dezember 1897 vorgenommen wurde, ergab sich, dass nur zwei der anwesenden Herren jemals die Erscheinung der Kugelblitze (mit mehr oder minder grosser Wahrscheinlichkeit) gesehen hatten.

[2]) Jahrb. S.A.C. 1885. XXI, Seite 469.

Digitized by Google

einmal erblickten wir hoch über uns auf dem Bergkamme, der sich links von der Säntisspitze gegen den Altmann hinzieht, aufflackernde Flämmchen, vermischt mit kleinen, gelblichen Kugeln. Diese letztern, anscheinend an einem Seil oder Draht dahinlaufend, näherten sich gegenseitig, bildeten zusammenstossend eine grössere Lichtmasse und fielen endlich explodierend, ähnlich einer Sternchenrakete, in rötlichen und blauen Kugeln schlängelnd zu Boden nieder. Diese merkwürdige Erscheinung wiederholte sich mehrmals nacheinander.

Kaum hatten wir uns von unserem Erstaunen erholt, als ein anderes Phänomen unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. Auf dem gleichen Bergkamme schwebte nämlich eine einzelne feurige Kugel, von der scheinbaren Grösse einer Bombe oder eines kleinen Mondes, in flachem parabolischem Bogen hin und her, etwa mit der Geschwindigkeit eines geworfenen Balles, nur mit dem Unterschiede, dass die Bewegung der Kugel stets gleichmässig war. Am Ende ihrer Bahn schien sie zu verschwinden, tauchte aber gleich darauf wieder empor und begann ihren ruhigen Lauf auf's neue. Mit Interesse schauten wir dem uns noch ganz unbekannten, wohl einige Minuten anhaltenden Spiel dieser Kugelblitze zu.

Da auf einmal — wir mochten in Luftdistanz noch ungefähr 10 Minuten vom Hotel entfernt sein — erfolgte ein furchtbarer Krach, der den ganzen Berg in seinen Grundfesten zu erschüttern schien, und uns nichts anderes glauben liess, als dass das Ende der Welt gekommen sei. Unter einem lauten Aufschrei sank meine Frau auf's Schneefeld. Ich überzeugte mich sofort, dass sie nur erschreckt, aber nicht verletzt war. Unser Träger, ein älterer Mann aus dem Weissbad, bekreuzte sich lebhaft. Mein nächster Gedanke war: Jetzt hat es in's Gasthaus geschlagen, das gleich in hellen Flammen stehen wird.

Aber siehe da, ein ganz anderes Schauspiel sollte uns zu teil werden; ein Feuerwerk von noch nie gesehener Schönheit und Grossartigkeit überraschte uns. Die ganze Telephonleitung, soweit sie von unserem Standpunkte auf dem Firn unseren Augen erreichbar war, d. h. bis zur vierten oder fünften Stange

Digitized by Google

von der meteorologischen Station weg, stand im intensivsten Lichte. Und zwar nicht, wie man erwarten sollte, bloss der Draht, sondern auch der zwischen demselben und dem Erdboden sich befindende leere Raum war mit einer Glutmasse ausgefüllt, die sich in unsern Blicken flächenweise in den verschiedensten Formen darbot. Gleich einer im Freien aufgehängten Wäsche, wo Leintücher, Hemden, Jacken u. s. f. friedlich neben einander flattern, so waren zwischen je zwei Stangen vier bis fünf feurige Flächen ausgespannt, nach unten hin zerschlitzt und zerfetzt, scheinbar mit bläulichem Saum sich wellenförmig bewegend. Dabei fiel uns auf, dass die zwischen zwei Stangen niederhängenden Flächen von verschiedener Grösse waren, und zwar so, dass je die erste von oben die grösste, die letzte aber die kleinste war, welche Eigentümlichkeit sich regelmässig wiederholte. Diese wunderbare Erscheinung war zudem keine bloss momentane, sondern eine mindestens zwei Minuten lang konstante. Ueberwältigt von diesem imposanten Naturschauspiel, wie wir noch keines gesehen und noch von keinem gehört hatten, vergessend die Gefahr, in der wir noch schwebten, rief ich kurz hintereinander unwillkürlich dreimal aus: Wunderbar schön! Wir konnten einfach unsere Augen nicht mehr von diesem kolossalen und majestätischen Feuerwerk abwenden.

Plötzlich fiel die ganze Herrlichkeit, die wir wohl am treffendsten «Blitzwäsche» oder «Plätzblitze» benennen möchten, zu Boden. Der Telephondraht war von der enormen Glut geschmolzen, die Leitung bis zur 15. Stange hinunter zerstört. Auf der Erde, wo die Drähte lagen, schien es wie von flüssigem Metall zu brodeln und zu zischen. Aber auf der Netzhaut unserer Augen blieb der Reflex jener leuchtenden Flächen haften, verwandelte sich allmälig in grauweiss und endlich in ein tiefes Blau. Dann hörte jeder Lichteffekt auf, wir sahen einander in unmittelbarster Nähe nicht mehr, wir waren völlig geblendet und durften keinen Schritt weiter wagen.»

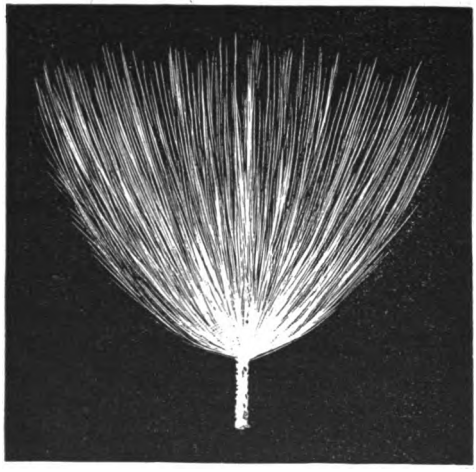
Dieses schauerliche Gewitter, nach Aussage des alten Säntiswirtes Dörig das stärkste, das er je auf seiner hohen Warte erlebte, verzog sich schliesslich, ohne die geängstigten Bergfahrer

Digitized by Google

beschädigt zu haben. Sie kamen, allerdings völlig durchnässt, nach 10 Uhr im Gasthause an. Dagegen war die Telephonleitung in einer Länge von etwa 600 m bis auf wenige Reste abgeschmolzen und verbrannt. Auch die Blitzableiter und Blitzplatten auf dem Observatorium waren erheblich beschädigt. Aehnliche, wenn auch weniger gewaltige Gewitter werden auf dem Säntis öfters registriert. Selbst im Winter, bei —7 ° Lufttemperatur, wurden Blitzschläge beobachtet.[1])

Der Ausgleich der elektrischen Spannungen zwischen der gewitterschwangeren Atmosphäre und der Erde findet nicht immer durch Blitzschläge statt. Oft entstehen kontinuierliche elektrische Entladungen von hochgelegenen Gegenständen aus. Im Dunkel sind diese Entladungen durch hübsche, bläuliche Lichtbüschel wahrnehmbar, die unter dem Namen St. Elmsfeuer bekannt sind; bei hellem Tageslicht bemerkt man sie dagegen meist nur infolge des damit verbundenen knisternden oder zischenden Geräusches: sssss...., das von Touristen im Gebirge häufig wahrgenommen wird.

Diese Art der elektrischen Erscheinungen ist jedem, der sich schon mit Versuchen an einer Influenz-Elektrisiermaschine beschäftigt hat, wohl bekannt. Man hat dort am bequemsten Gelegenheit, die Einzelheiten dieser Entladungen zu studieren. Es zeigen sich dabei verschiedenartige Bilder, je nachdem das Ausströmen der Elektrizität vom positiven oder vom negativen Pole aus stattfindet.



Am positiven Pole entstehen bläuliche Lichtbüschel, deren Aussehen durch nebenstehende Abbildung[2]) veranschaulicht wird. Die Erscheinungen am

[1]) So am 15. Dezember 1894, abends 5 Uhr, bei heftigem Schneesturm.
[2]) Jahrbuch des S. A. C., Bd. XXXIII.

Digitized by Google

negativen Pol sind sogenannte Glimmentladungen; es entstehen nur leuchtende Punkte, oder bei grösseren Elektrizitätsmengen kleine, pinselförmige Lichtausstrahlungen, wie nebenstehendes Bild sie darstellt. Die Unterschiede sind so charakteristisch, dass man leicht entscheiden kann, ob man es mit positiver oder negativer Entladung zu thun hat, wenn man solche Erscheinungen im Freien beobachtet. Beim Experimentieren im geschlossenen Raum bemerkt man dabei noch einen eigentümlichen Geruch, den gleichen, der auch bei Blitzschlägen aufzutreten pflegt, davon herrührend, dass ein Teil des Sauerstoffs der Luft in Ozon verwandelt wird.

In der freien Natur sind diese Formen der elektrischen Entladungen schon von alters her beobachtet worden, und es haben sich allerhand Mythen und abergläubische Vorstellungen damit verknüpft. Bei den alten Griechen hiess die Erscheinung Hermesfeuer oder Helenenfeuer, das Feuer der unheilvollen Tochter des Tyndaros, wenn sich nur ein einzelnes Flämmchen auf dem Maste eines Schiffes zeigte; es bedeutete dann Unglück. Erschienen dagegen zwei Flämmchen auf den Masten, so ward das als günstiges Zeichen gedeutet, in Anknüpfung an eine Erzählung aus dem Argonautenmythus. Das von Jason geführte Schiff Argo wurde auf seiner Fahrt nach Kolchis von einem gewaltigen Sturme überfallen. In der höchsten Not flehte Orpheus die samothrakischen Götter um Hülfe an. Da erschienen auf den Köpfen der beiden Argonauten Kastor und Pollux sternähnliche Lichter und der Sturm legte sich. Von da ab wandten sich die Schiffer in Sturmesnöten stets an die samothrakischen Götter und schrieben das Erscheinen zweier sternähnlicher Lichter der Anwesenheit der Dioskuren Kastor und Pollux zu.[1])

Die heute übliche Bezeichnung Elmsfeuer stammt von der italienischen und portugiesischen Form des Namens Erasmus, Elmo. Da in der Legende des heiligen Erasmus sich keine

[1]) Urbanitzky, Die Elektrizität des Himmels und der Erde, 1888, pag. 110.

Digitized by Google

Anhaltspunkte finden, um eine Verbindung mit dem Elmsfeuer zu begründen, so kann diese Bezeichnung nur aus der Aehnlichkeit der Wörter Hermes und Erasmus (oder Helene und Elmo) erklärt werden. Auch mit der Jungfrau Maria wurde die Erscheinung in Beziehung gebracht; wenn mehrere Strahlen gleichzeitig sichtbar sind, so wird das von den Portugiesen *Corona de nuessa Senhora*, Krone unserer lieben Frau, genannt. Der auch etwa aufgetauchte Name Eliasfeuer entspringt offenbar einer Gedankenverbindung mit der biblischen Erzählung, dass Elias im Ungewitter mit feurigen Rossen gen Himmel gefahren sei.[1]) Für die Bezeichnungen St. Klaras- und St. Nikolasfeuer fehlt mir eine Erklärung.

Besonders häufig sind Elmsfeuer auf Schiffen von Seefahrern gesehen worden, ferner öfters auf Kirchtürmen. So berichtet der alte Zürcher Naturforscher Scheuchzer von solchem «Sant Elmus Feuer» zu Winterthur folgendes:[2])

«In der Statt Winterthur an dem so genanten spitzigen Kirchenthurn sahe man An. 1556, den 4. Jenner, Abends um 7 Uhr, unter währendem starkem Wind, und Schneyen ein Feuer, dessen Flammen so sehr geprasselt, dass man sie auch von weitem nicht nur sehen, sondern hören könte. Jedermann meinte der Thurnhelm brünne, man ist auch desswegen auf den Thurn gestiegen, um eigentlich zu erfahren, was es were, es ist aber nach einer viertheil Stund alles verschwunden, so dass die sich hinauf gewaget, nichts mehr angetroffen. Dises Feuer ist sint der Zeit vil mahl, etwann grad anfangs an dem Knopf, etwann von der Mitte des Helms gegen dem Knopf hinauf fahrend gesehen worden, allezeit aber bey vorstehendem Ungewitter; und heissen es die Einwohner Sant Elmus Feuer, oder Liecht. Vil einfaltige Leuhte sein in der Einbildung gewesen, es bedeute dises Liecht einiche in dem Knopf

---

[1]) Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie, 1884, XIX, pag. 499.

[2]) J. J. Scheuchzer, Seltsamer Naturgeschichten des Schweizer-Lands wochentliche Erzehlung. Zweyter Theil, Nro. 20, den 19. Maj. 1706, pag. 80.

Digitized by Google

des Thurns verborgen ligende Heiligthümer, villeicht des heiligen Anselmi.»

Scheuchzer erzählt dann des weiteren, dass auch nach der Neubedeckung des Turmes (anno 1700), an diesem wie an dem kleineren Turme das Phänomen öfters gewahrt worden sei. Auch in neuerer Zeit ist es bemerkt worden.

Im Gebirge ist diese Naturerscheinung nicht selten, wenn auch ihrer in der alpinen Litteratur nur wenig Erwähnung geschieht. In den Jahrbüchern des S. A. C. finden sich nur vereinzelte Berichte darüber.[1]) Systematische Beobachtungen über das Elmsfeuerphänomen sind erst seit dem Bestehen der meteorologischen Berggipfel-Observatorien, namentlich auf dem Sonnblick (3106 m) in den Hohen Tauern, angestellt worden. Ueber das erste dort gesehene Elmsfeuer hat Prof. A. v. Obermayer in der Zeitschrift des D. u. Ö. A. V. einen anschaulichen Bericht mit Zeichnungen geliefert.[2]) Nachher sind auf jener Station von den bekannten Elektrikern Elster und Geitel eingehende Forschungen angestellt worden.[3]) Auch auf dem Säntisgipfel ist, wie mir der derzeitige meteorologische Beobachter, Herr Bommer, mitteilte, das Elmsfeuer keine seltene Erscheinung; Berichte darüber finden sich in den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Centralanstalt.

Die Elmsfeuer sind ständige Begleiterscheinungen der Gewitter auf Hochgipfeln. Sie treten aber auch bei völliger Abwesenheit von Blitzentladungen, z. B. im Winter, auf. Nie erscheinen sie bei völlig heiterem Himmel, sondern treffen stets zusammen mit dem Fallen atmosphärischer Niederschläge, namentlich mit Schneefall. Bei trockenem, staubigem Schnee, also vorzugsweise in den Wintermonaten, ist die ausströmende Elektrizität fast immer negativ; bei grossflockigem Schnee dagegen sind die Elmsfeuer positiv. Auf dem Sonnblick kamen auf je 100 in den Sommermonaten beobachtete Erscheinungen

[1]) Z. B. Jahrbuch S. A. C. XV, pag. 554 (A. v. Steiger, Elmsfeuer auf dem Gornergletscher); XXIX, pag. 98 (H. Emmenegger, Ein Gang ins Lysthal).

[2]) Zeitschrift des D. u. Ö. A. V., 1889, Bd. XX, pag. 94.

[3]) Meteorologische Zeitschrift, 1893, Bd. XXVIII, pag. 119.

Digitized by Google

55 positive und 45 negative Ausströmungen. Eine deutliche Abhängigkeit von Windrichtung und Windstärke zeigte sich nicht. Eigentümlich ist, dass die Farbe der Blitze mit dem Vorzeichen des Elmsfeuers im Zusammenhang steht. Bei negativer Ausströmung sind die Blitze vorherrschend bläulich, bei positiver dagegen rötlich.

Eine Elmsfeuererscheinung von ungewöhnlicher Schönheit und Dauer hatte ich am 19. August 1897 an der Klubhütte der Sektion Winterthur des S. A. C. am Muttsee (Kistenpass, Kanton Glarus) Gelegenheit zu beobachten. Die Intensität dieser Erscheinung war anscheinend dieselbe, wie bei der von A. v. Obermayer beschriebenen auf dem Sonnblick.[1]) Es ist dies um so bemerkenswerter, als die Muttseehütte nicht auf einem Hochgipfel, sondern nur auf einem niedrigen Hügel, inmitten eines rings von hohen Bergen umgebenen, welligen Gebirgsplateaus, liegt. Der nächste Gipfel, der Nüschenstock (2895 m), ist in der Horizontalprojektion nur 1 Kilometer von der Hütte entfernt, genau nördlich davon, und überragt diese um 412 Meter.[2]) Der felsige Grat des Muttenwändli, etwa 100 Meter höher als die Hütte, zieht sich sogar nur 400 Meter nordwestlich von der Hütte hin. Der nächste Punkt des Seeufers ist ungefähr 350 Meter von der Hütte entfernt.

Wir waren am 18. August früh morgens bei schönstem Wetter von Linththal aufgebrochen. Nur im Thalhintergrunde, über dem Piz Urlaun, hatte sich schon tags zuvor das bekannte Föhngewölk, die «Föhnmauer», gezeigt, und man prophezeite uns baldigen Umschlag der Witterung. Dieser kam denn auch in der Nacht vom 18. auf den 19. August. Der Südwind steigerte sich zum Sturm, wie ich ihn noch nie erlebt zu haben glaube. Trotzdem verbrachten wir eine gute Nacht, was in dem Holzbau der Muttseehütte möglich ist.[3]) Am 19. August

[1]) Am angegebenen Ort, pag. 95.

[2]) Nach mehrfachen, gut übereinstimmenden Messungen mittelst eines Goldschmied'schen Aneroidbarometers, die ich 1895 angestellt habe, liegt die Muttseehütte 2483 Meter hoch, 41 Meter über dem Spiegel des Muttsees, der auf der topographischen Karte die Höhenzahl 2442 hat.

[3]) Ein von Ingenieur A. Voûte für die Landesausstellung in Genf angefertigtes Modell der Muttseehütte im Masstab 1 : 10 steht im naturhistorischen Museum der Stadt Winterthur.

Digitized by Google

regnete es bei schwachem Südwind den ganzen Tag, wodurch unsere Pläne für Bergbesteigungen vereitelt wurden. Gegen Abend schlug der Südwind in reinen Nordwind um, die Temperatur sank rasch und um 7 Uhr begann es zu schneien, zuerst gelinde, dann ausgiebig, so dass gegen 8 Uhr der ganze Kessel von Mutten in eine Schneelandschaft verwandelt war. Am nächsten Morgen lag in der Umgebung der Hütte 30 cm, weiterhin 40 bis 50 cm tiefer Schnee. Wir sassen des Abends friedlich in der warmen Hütte, mit der Durchmusterung der Hüttenbibliothek beschäftigt. In der Ferne hörte man den schwachen Donner eines von Nordwesten heranziehenden Gewitters. Nach der Zeit zwischen Blitz und Donner schätzten wir die Entfernung auf etwa acht Kilometer. Etwas nach 8 Uhr trat ich vor die Hütte hinaus, um nach dem Wetter zu sehen. Als ich in die Nähe eines etwa zwei Meter hohen Felsblockes kam, der isoliert ungefähr zehn Meter südlich der Hütte steht (die «Fahnenburg»), flammte plötzlich ein intensiver rötlicher Flächenblitz auf; es schien mir, als sei ich rings von Feuer umgeben, das meinem Gesicht entströmte. Erschrocken kehrte ich mich um, der Hütte zu, da sah ich zu meinem Erstaunen deren Dachfirst und Kamin in bläulichem Lichte erstrahlen. Ich rief meine Gefährten und wir bewunderten das ungewohnte Schauspiel, trotz dem Schnee, der in grossen Flocken bei schwachem Nordwind um uns her wirbelte. Die Temperatur war auf —0,5° C. gesunken. Die Wolken hingen tief herab, so dass die umliegenden Höhen bedeckt waren; es herrschte ziemlich tiefe Finsternis. Um so schöner strahlte das Elmsfeuer auf der Hütte. Der ganze First war mit bläulichweissen Lichtbüscheln besetzt, die sich an den beiden Giebelecken zu weisslichen, stark leuchtenden Strahlenbündeln vereinigten und an den Giebelkanten abwärts schwächer wurden. Das Hüttendach besteht aus Holzschindeln, die mit eisernen Nägeln befestigt sind. Es trägt keinen Blitzableiter. Auf dem Kaminrohr aus Eisenblech, das den Dachfirst etwas überragt, befand sich eine Krone («*Corona de nuessa Senhora*»!) von einzelnen Lichtbüscheln, deren Länge wir übereinstimmend auf etwa

Digitized by Google

20 cm schätzten. Das Phänomen war von einem schwachen Zischen begleitet, etwa so stark, wie man beim gewöhnlichen Sprechen den Buchstaben s ausspricht. Von Zeit zu Zeit flammte ein rötlicher Blitz auf, ohne sichtbare Blitzbahn, fast unmittelbar gefolgt von schwachem, rollendem Donner. Dann erlosch momentan das Elmsfeuer und das Zischen, aber nur um wenige Sekunden später wieder aufzulodern, zuerst schwach, dann bis zur vorherigen Stärke.

Wenn wir die Hände erhoben, strahlten auch aus den Fingerspitzen blaue Lichtbüschel, genau den positiven Büschelentladungen einer Influenzmaschine gleichend. Nach vorheriger Benetzung der Finger zeigten sich bei den meisten von uns diese Büschel auf allen fünf Fingern, zeitweilig mehrere Centimeter lang. Auch an meiner Wollmütze traten kleine Lichtpunkte auf, ebenso an den Haaren und namentlich an den Spitzen des wohlgepflegten Schnurrbartes eines meiner Gefährten. Am stärksten trat aber das Elmsfeuer auf an der Eisenspitze eines Gletscherpickels, den ich in die Höhe hielt. Auffallend war, dass an den Felsblöcken am Boden, selbst an der oben genannten, zwei Meter hohen «Fahnenburg», keinerlei Leuchten wahrnehmbar war. Lange Zeit vergnügten wir uns mit dem Betrachten und Hervorrufen dieses Schauspiels, das keinerlei beängstigendes Gefühl erweckte, offenbar, weil die zeitweise auftretenden Donnerschläge nur schwach waren. Auch meine Frau, die sich in unserer Gesellschaft befand, ängstigte sich gar nicht.

Da die Erscheinungen unverändert anhielten, zogen wir uns schliesslich in die warme Hütte zurück, das Geschehene lebhaft besprechend. Ich machte genaue Notizen und trat von Zeit zu Zeit wieder hinaus, um das Geschriebene zu kontrollieren. Danach fertigte ich dann sofort nach meiner Heimkehr, noch unter dem frischen Eindruck stehend, die Farbenskizze an, die auf der Tafel I wiedergegeben ist. Als wir uns nach zehn Uhr zur Ruhe legten, dauerte das Elmsfeuer ungeschwächt fort; man hörte in der Nähe des eisernen Kaminrohres im Innern der Hütte immer noch das Zischen der oben aus-

Digitized by Google

strömenden Elektrizität. Ich vermute, dass es noch lange angedauert hat, während ich fest schlief. Am folgenden Morgen schneite es nur noch wenig, und im Laufe des Vormittags trat allmälige Aufheiterung ein, der dann zwei Tage mit schönem Wetter folgten. Da indessen des tiefen Neuschnees halber die geplanten Bergbesteigungen zunächst unterbleiben mussten, traten wir den Abstieg nach Linththal an, stellenweise durch meterhohe Schneewehen uns durcharbeitend.

Wenn ich erwähnt habe, dass diese schöne Elmsfeuererscheinung keinen beängstigenden Eindruck auf uns machte, so muss ich doch beifügen, dass dem nicht immer so ist. In dem eben geschilderten Falle war offenbar die negativ elektrisch geladene Wolke, die das Ausströmen positiver Influenzelektrizität aus dem Erdboden, respektive der Hütte veranlasste, sehr tief schwebend. Durch den Ausgleich der Elektrizitäten an den umliegenden Bergkämmen und durch den reichlichen Schneefall konnte keine allzuhohe Spannung zu stande kommen; daher die schwachen Blitzschläge.

Anders ist es, wenn eine stark geladene Gewitterwolke sich einem Bergrat oder Gipfel nähert. Dann wird auch den Blitzschlägen vorangehend ein Ausströmen von Influenzelektrizität stattfinden, kenntlich an dem mehrfach erwähnten zischenden Geräusch, oder im Dunkel an den Elmsfeuererscheinungen.

Wohl die meisten Bergsteiger haben das im Hochgebirge schon erlebt. Ich war zu wiederholten Malen in dieser Lage, am ungemütlichsten am 1. September 1894 im Rotthal, auf dem Südwestgrat der Jungfrau. Mit meinem Freunde Ingenieur O. Kjelsberg war ich morgens etwas vor 3 Uhr von der Rotthalhütte aufgebrochen. Der Himmel war bewölkt, nur einzelne Sterne guckten neugierig auf uns herab. Dunkle Nebel wogten an den Felswänden tief herunter; thalauswärts über der Wetterlücke und Blümlisalp hingen schwere Wetterwolken, aus denen es dann und wann hell aufzuckte. Im Vertrauen auf unser Wetterglück, das sich erst kürzlich am Sustenhorn wieder glänzend bewährt hatte, traten wir bei Laternenschein den Aufstieg an; mehrmals blies der Wind das

Digitized by Google

Licht aus. Ueber Gufer kamen wir rasch auf den Grat und auf diesem über gute Felsen in kurzer Zeit in beträchtliche Höhe. Das Wetter verschlimmerte sich. Es begann zu schneien und die Gewitterwolken zogen von allen Seiten näher, die Nebel tiefer. Wir ratschlagten, gaben die Tour aber noch nicht verloren und stiegen höher. Die Donnerschläge wurden stärker. Ich zählte laut die Sekunden zwischen Blitz und Donner; die nächsten Gewitterwolken waren danach noch etwa neun Kilometer von uns entfernt. Plötzlich — das bekannte Sausen und Zischen: aus den Spitzen und Schneiden unserer Eispickel strömte die Elektrizität. Das war nun doch das endgültige Zeichen zur Umkehr, es begann unheimlich zu werden. Es war ein Viertel nach 5 Uhr, wir waren 2 Stunden 25 Minuten gestiegen und mochten uns in einer Höhe von etwa 3300 Metern auf dem Felsgrat befinden. Ein eigentümliches Wohlbefinden hatte sich bei uns allen geltend gemacht und machte uns die Umkehr schwer. Ob die starke elektrische Ladung des Körpers das bewirkte? Fast möchte ich es behaupten. Aber die Besorgnis vor einem Blitzschlag siegte. Im Sturmschritt ging's abwärts, wir hielten uns möglichst von der Gratlinie entfernt. Die Pickel surrten immer noch, und wenn ich die Handschuhe auszog und die vom Schnee befeuchteten Fingerspitzen in die Höhe hielt, war das gleiche Geräusch zu bemerken. Am stärksten war es, wenn man die Schneide der Breithaue des Pickels dem Westwind entgegenhielt, der die Wetterwolken auf uns zutrieb. Eine Lichterscheinung konnten wir nicht wahrnehmen, da es mittlerweile Tag geworden war. Um 6 Uhr 20 Minuten waren wir wieder in der schützenden Hütte. Noch kurz vor derselben hatte ich das Surren der Pickel wahrgenommen. Kaum hatten wir das Obdach erreicht, als ein starkes Hagelwetter prasselnd niederging, und oben in den Felsen, die wir eben verlassen, tobte das Donnerwetter mit unerhörter Gewalt. Wir waren also gerade zur richtigen Stunde umgekehrt, wie wir später erfuhren, genau zur selbigen Stunde, da auf dem Pilatus zwei Männer vom Blitze erschlagen wurden. — Das gleiche Gewitter hat an jenem Tage, am Samstag den 1. Sep-

Digitized by Google

tember 1894, in der untern Schweiz durch Hagel und Blitzschlag viele Verheerungen angerichtet.

Am folgenden Tage konnten wir dann die Ersteigung des Jungfraugipfels doch durchführen, kamen aber auf dem Hochfirn in einen Schneesturm und beim Abstieg am Mönchsjoch, oberhalb der Berglihütte, nochmals in die Nähe von Gewitterwolken, die am Eiger hafteten. Die Pickel fingen abermals an zu zischen. Das Gewitter verzog sich indessen bald, ohne uns weiter zu belästigen.

Man liest öfters, dass man in solchen Situationen die Pickel oder Bergstöcke und alle Metallgegenstände weglegen[1]) oder wenigstens mit Tüchern umhüllen[2]) solle, weil solche Dinge den Blitz «anziehen».

Diese Massregel lässt sich etwa mit der vergleichen, dass man an einem Dampfkessel, dessen Sicherheitsventil infolge zu grossen Dampfdruckes abbläst, das Ventil zustopfen wollte, um sich vor der Explosionsgefahr zu schützen.

Das Ausströmen der Elektrizität aus den Pickelspitzen etc., das sich durch das Zischen oder durch Elmsfeuer bemerkbar macht, verhindert ja gerade die Ansammlung grösserer Mengen von Influenzelektrizität im Körper und vermindert so die Gefahr des Auftretens einer grossen Spannung. Wird diese Ausströmung gehemmt, durch Entfernung oder Umhüllung aller Spitzen, aus denen die Elektrizität leicht ausströmt, so wird infolgedessen die durch die Gewitterwolke in den Körper gezogene Influenzelektrizität eine höhere Spannung erreichen, die dann zu einem Ausgleich durch Blitzschlag führen kann. Bergstöcke, Pickel und andere spitzige Gegenstände wirken ähnlich wie ein Blitzableitersystem, dessen Funktion nicht nur darin besteht, einen einschlagenden Blitz unschädlich nach dem Erdboden abzuleiten, sondern auch vornehmlich darin, die An-

---

[1]) So bei Baumgartner, Die Gefahren des Bergsteigens, pag. 46; vergleiche ferner Jahrbuch S.A.C. XXIX, pag. 98.

[2]) Z. B. Jahrbuch S.A.C., XV, pag. 556, und *Dent*, Hochtouren, deutsche Ausgabe, 1893, Anmerkung des Uebersetzers auf pag. 324; ferner *Wundt*, Das Matterhorn, pag. 91.

Digitized by Google

sammlung grösserer Mengen von Influenzelektrizität im Gebäude zu verhüten, indem diese durch die Spitzen nach der Atmosphäre ausströmt. Derart wird die Wahrscheinlichkeit eines Ausgleiches durch Blitzschlag vermindert.

Die einzig vernünftige Vorsichtsmassregel gegen das Getroffenwerden vom Blitz im Gebirge besteht darin, dass man sich möglichst rasch von hervorragenden Punkten, Gipfeln oder Gräten, an denen die Spannung der Elektrizität am grössten wird, entfernt, eventuell, wo dies nicht angeht, z. B. auf Gletschern oder Firnfeldern, sich platt zu Boden legt. Erfahrungsgemäss schlägt der Blitz fast ausschliesslich in Gipfel und hervorragende Gratpunkte ein.[1]) Schon ein Heruntersteigen um wenige Meter von der Gratlinie genügt meistens, sich vor der Gefahr zu sichern. Bei den von Emil Zsigmondy[2]) mitgeteilten 13 Beispielen, wo Menschen durch Blitzschlag in ernste Gefahr kamen oder den Tod erlitten, trat die Katastrophe fast ausnahmslos auf den Spitzen oder auf hervorragenden Gräten der Berge ein. (Zwei der dort erwähnten Fälle betreffen ein Gewitter in einem Hochwald und einen Blitzschlag im «Dom» der Adelsberger Grotte.)

Mit diesen Erfahrungen steht die Thatsache im Einklang, dass viele unserer Schutzhütten, die meisten Alphütten u. s. w., die nicht gerade auf Gipfeln oder Bergkämmen erbaut sind, auch ohne Blitzableiter und andere Sicherungsvorrichtungen vom Blitz verschont bleiben. Die umliegenden Gipfel und Gräte, wenn sie nicht allzuweit entfernt liegen, sind die besten Blitzableiter. Die oben geschilderten Beobachtungen an der Muttseehütte dürften als Erklärung dafür gelten. Die elektrische Spannung wird dort selten oder nie einen so hohen Grad erreichen, dass ein Ausgleich durch Blitzschlag eintreten könnte. Die Hütte steht denn auch schon seit mehr als zehn Jahren, ohne bisher die geringsten Anzeichen einer Beschädigung durch elektrische Entladungen zu zeigen. Was von Unkundigen in

---

[1]) Vergleiche Heim, Notizen über Wirkungen des Blitzschlages auf Gesteine, Jahrbuch S. A. C., XXI, pag. 342.

[2]) Die Gefahren der Alpen, IV. Kapitel, pag. 73 ff.

Digitized by Google

den Gesteinen der Umgebung häufig als Blitzspuren angesehen wird, kleine Löcher im Nummulitenkalk, mit brauner Masse teilweise ausgefüllt, hat mit dem Blitz nichts zu thun. Es sind eisenoxydhaltige Verwitterungsbildungen, meist von Schwefelkiesknollen, die im Gestein eingelagert waren, herrührend.

Die Furcht vor Gewittern im Gebirge ist oft eine übertriebene. Ein Donnerwetter mit seinen Begleiterscheinungen gehört zu den grossartigsten Schauspielen, die uns die Natur im Hochgebirge in ihrer ganzen Majestät vorführt. Mit etwelcher ruhiger Ueberlegung ist der Mensch in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle im stande, sich vor verderblichen Folgen zu schützen.

Digitized by Google

Beiträge zur Kenntnis der wilden Rosen der Grajischen Alpen.

Von Dr. Robert Keller.

Das Exkursionsgebiet, in dem die nachfolgenden Beobachtungen über wildwachsende Rosen in den Jahren 1897 und 1898 gemacht wurden, umfasst folgende Gebiete der *Grajischen Alpen:*

1. Umgebung von Modane;
2. Das Oulxthal von Oulx bis Rochemolles auf der Nordseite des Torrente Bardonecchia und in der Valle stretta auf der Südseite der Punta Gasparre;
3. Umgebung von Ferrera-Cenisio;
4. Valle della Stura d'Ala;
5. Valle della Stura di Valle;
6. Umgebung von Caluso;
7. Umgebung von La Thuile am kleinen St. Bernhard.

Die der Entwicklung der Vegetation ausserordentlich ungünstigen Witterungsverhältnisse des Frühjahrs und Vorsommers des Jahres 1898 hatten für mich leider die unangenehme Folge, dass in den Höhenlagen rhodologische Studien fast unmöglich waren. Die Ergebnisse der Exkursionen des Jahres 1897 erfuhren deshalb nur wenige, zum Teil aber wertvolle Bereicherungen durch die Exkursionen des laufenden Jahres.

Ich stelle mir mit der vorliegenden Arbeit hauptsächlich die Aufgabe, das Bild der geographischen Verbreitung der Rosen der Alpenkette zu ergänzen, gleichsam die Arbeiten

Digitized by Google

Burnat's und *Gremli's* über die Rosen des südlichen Teiles der Westalpen, sowie *Rostan's* Beobachtungen über die Rosen der cottischen Alpen fortzuführen, um auch die rhodologischen Verhältnisse des nördlichen Teiles der Westalpen, der *grajischen*, unserer Kenntnis zu erschliessen. Vor allem lag mir auch daran, ein Bild über die vertikale Verbreitung der beobachteten Arten zu erhalten, und endlich versuchte ich einen Einblick in die Variationsgrösse der einzelnen Species zu gewinnen.

Bezüglich dieses letzteren Punktes kann es nicht meine Aufgabe sein, alle individuellen Abänderungen, die beobachtet wurden, namhaft zu machen. Ich werde mich im allgemeinen auf die Skizzierung der *Formen* etwa in dem Sinne, wie sie *Christ* in seiner grundlegenden Arbeit „*Die Rosen der Schweiz*" vor 25 Jahren aufgefasst hat, beschränken. Nur gelegentlich werde ich auch der Modifikationen dieser Formen Erwähnung thun, dann namentlich, wenn ihnen der Charakter von verschiedene Formen oder Variationen verbindenden Gliedern des Variationskreises einer Art zukommt. Denn auch die vorliegende rhodologische Studie führte mich von neuem wieder zu der in meinen anderen rhodologischen Arbeiten betonten Auffassung der «Varietät», der «Form», der «Arten 2., 3. und höherer Qrdnung» anderer Autoren, nämlich, dass, was uns an Herbarmaterial als prägnanter Typus einer «Art» erscheint, in der Natur durch mannigfaltigste Uebergänge mit anderen Typen verbunden ist, dass also, sobald wir den Artbegriff eng fassen, z. B. im Sinne der *Kerner*'schen Schule, wir künstlich Dinge isolieren, die in der Natur in Wirklichkeit nur als eine bestimmte Kombinationsform der zahlreichen Eigenschaften des Variationskreises einer Art in weiterem Sinne (etwa im *Linné*schen) erscheinen.

Damit soll nun nicht das Studium dieser Variationsformen, das Studium der «kleinen Arten», als etwas Nebensächliches oder gar etwas Zweckloses hingestellt werden. Die Einsicht in den Artbildungsprozess — und dieser gehört ja zweifellos zu den bedeutungsvollsten biologischen Erscheinungen — hat eine genaue Kenntnis der Variationsgrösse der Art zur Voraus-

Digitized by Google

setzung. Die grosse biologische Bedeutung, welche dem Studium der Abänderungen einer Art, der Charakterisierung der «kleinen Arten», oder wie wir uns ausdrücken, der Varietäten, Formen und selbst Modifikationen, zukommt, mag aus der einen Thatsache sich ergeben, dass dasselbe uns erkennen lässt, wie gewisse Abänderungen, die eine beschränkte geographische Verbreitung haben, auf dem Punkte stehen, durch Isolierung zur Art zu werden. Wir erinnern an die von *Christ* fälschlich mit *Besser's R. caryophyllacea* identifizierten Abänderungen der *R. glauca* Vill., die *Gremli* in seiner Exkursionsflora der Schweiz als *R. rhaetica* bezeichnet.

Wie an meinen anderen rhodologischen Arbeiten, so hat auch an der vorliegenden mein verehrter Freund, Herr Professor *Crépin*, Direktor des botanischen Gartens in Brüssel, regen Anteil genommen und mich bei der Revision meiner Bestimmungen den reichen Schatz seiner langjährigen Erfahrung in liebenswürdiger Weise benutzen lassen. Meinem Freunde, Herrn Professor *Schinz*, Direktor des botanischen Gartens in Zürich, der für das Trocknen des gesammelten Materials besorgt war, bin ich ebenfalls zu grossem Danke verpflichtet.

I. Sektion: **Synstylae.**

Crépin in «Tableau analytique des Roses Européennes», pag. 5.

1. **Rosa arvensis** Hudson in Flor. angl., 192.

In der Umgebung von *Caluso* (c. 300 m) nicht selten. In allen übrigen Teilen meines Exkursionsgebietes beobachtete ich sie nicht. Sie scheint also den höheren Lagen völlig zu fehlen. Es kommen folgende Abänderungen vor:

1. **f. repens** Christ in «Rosen der Schweiz» (R. Sch.), pag. 195. — *Scopoli* als Art in Flor. carn. I. 355. — Häufig.

2. **f. umbellata** Godet in «Fl. du Jura», pag. 217. — Diese kräftige, durch die reichblütigen Corymben ausgezeichnete Form tritt etwas seltener als die *f. repens* auf, wird aber hier wie anderwärts durch Mittelformen mit dieser verbunden.

Digitized by Google

II. Sektion: **Gallicae.** Crépin loc. cit., pag. 7.

2. **Rosa gallica** Linné, Spec. plant., 704.

Hecken am Wege von *Caluso* nach *San Giorgio-Canavese*, ca. 300 m. — Nr. 336, 338 u. 340.[1])

3. **Rosa gallica × Rosa arvensis.**

Hecken zwischen *Caluso* und *San Giorgio-Canavese*; ca. 300 m; selten. — Nr. 339, eine gegen die *R. gallica* neigende Form der Kreuzung, die aber durch das klimmende Wachstum der *R. arvensis* ausgezeichnet ist.

III. Sektion: **Pimpinellifoliae.** Crépin, loc. cit., pag. 8.

4. **Rosa pimpinellifolia** Linné, Spec. plant., 703.

Im Gebiete ist diese Art durchaus an den Kalkstein gebunden. Auf Quarzgrundlage scheint sie völlig zu fehlen. Sie bevorzugt die Höhenlagen. So findet sie sich z. B. an den Abhängen des *Monte Vin-Vert* oberhalb *Savoulx* in der Umgebung von *San Rocco*, nicht unterhalb 1300—1250 m, steigt aber bis 2000 m an. Ihre hauptsächlichste Verbreitung hat sie im Gebiete zwischen 1300—1700 m.

Hab.: Valle stretta oberhalb *Bardonecchia*. — Nr. 9. Der höchste beobachtete Standort liegt in diesem Thale bei 1760 m.

Melezet bei *Bardonecchia*. — Nr. 123.

Valle della Rho oberhalb *Bardonecchia*, bis zu 1795 m. — Nr. 11.

Borgo-nuovo bei *Bardonecchia*, ca. 1250—1300 m. — Nr. 4, 6, 13a, 14, 15.

Rochemolles oberhalb *Bardonecchia*, ca. 1600—1700 m. — Nr. 8.

Millaures am *Monte Jafferau*, ca. 1400—1500 m. — Nr. 5 und 7.

An der Strasse nach *Villards* unterhalb *Bardonecchia*. — Nr. 10, 12 u. 13.

---

[1]) Die Nummern beziehen sich auf meine Rosensammlung aus den *Grajischen Alpen*.

Digitized by Google

San Rocco am *Monte Vin-Vert* oberhalb *Savoulx.* — Nr. 446 und 450.

Gaudichart am *Monte Vin-Vert.* — Nr. 455.

Ferrera-Cenisio, ca. 1500 m. — Nr. 1—3; 349.

La Thuile am kleinen *St. Bernhard,* ca. 1450 m. — Nr. 12a, 16, 363, 364.

Golettaz bei *La Thuile,* ca. 1500 m. — Nr. 100.

Im Gebiete beobachtete ich folgende Abänderungen der Art:

A. Blütenstiele nackt (ohne Stieldrüsen); Zahnung der Blättchen einfach.

1. **f. typica** Christ in R. Sch., pag. 62. — Sehr häufig. Nr. 455 mit auf dem Rücken drüsigen Kelchzipfeln.

2. **f. lagenoides mihi.** Receptakel oval, nach vorn flaschenförmig verschmälert. *Hab.:* Unterhalb *Bardonecchia* an der Strasse gegen *Villards.* — Nr. 12.

Die Receptakel haben an diesem Specimen bei einer Länge von $1^1/_2$ cm eine Maximalbreite von 0,6 cm. Der Hals erreicht eine Länge von 0,5 cm. Seine Verschmälerung geht bis auf 0,3 cm. Es ähnelt diese Form einigermassen gewissen Kreuzungsprodukten zwischen *R. pimpinellifolia* und *R. alpina.*

Nr. 13, vom gleichen Standorte, ist eine die *f. typica* mit der *f. lagenoides* verbindende Modifikation.

B. Blütenstiele mit Stieldrüsen bekleidet; Zahnung der Blättchen einfach.

2. **f. spinosissima** Linné, Spec. plant., 705.

Hab.: Borgo-nuovo. — Nr. 13a; 14 u. 15.

Anmerkung. Ausserdem beobachtete ich ab und zu, z. B. an Nr. 11, 12 und 349, Anfänge von doppelter Zahnung.

Selten finden wir, wie bei den Nrn. 16, 363 und 364, statt der einfachen, ziemlich kurzen Kelchzipfel, etwas verlängerte, fiederige Sepalen.

Da ich in einem Falle — Nr. 364 — zugleich eine mangelhafte Entwicklung der Pollenkörner beobachtete, vermutete ich in dem betreffenden Specimen eine Kreuzung von *R. pimpinellifolia* mit *R. canina,* um so mehr, als der Pollen von

Digitized by Google

R. pimpinellifolia nach *Crépin* sonst rein ist.[1]) *Crépin* glaubt dagegen, dass an dem betreffenden Individuum diese Abänderung nicht auf Hybridität zurückzuführen, sondern mehr zufälliger Natur sei.

5. Rosa pimpinellifolia × Rosa pomifera.

Crépin entdeckte diese äusserst seltene Kreuzung zum ersten Male im Jahre 1890 bei *La Thuile*. Mir selbst sind im Jahre 1897 in der Umgebung von *La Thuile* drei Kolonien dieser interessanten Kreuzung bekannt geworden, im Jahre 1898 eine, eben ihre Blüten entfaltende in der Nähe von *Rochemolles*. Diese vier Kolonien repräsentieren zugleich vier zum Teil sehr bedeutend von einander abweichende Formen des Kreuzungsproduktes.

1. **f. Bernardensis mihi.** Strauch ca. 1 m hoch. Stacheln meist fast völlig fehlend, seltener an älteren Trieben etwas reichlicher, sehr schwach, gerade, borstenförmig. Blütentragende Achsen oben mehr oder weniger dicht behaart. Laubblätter selten 5-, meist 7—9-zählig, Schösslingsblätter 9—11-zählig. Blattstiel filzig behaart, oft fast drüsenlos und völlig stachellos, bisweilen ziemlich reichlich mit sehr kurzen honiggelben Stieldrüsen besetzt. Nebenblätter verschieden gestaltet, oft breit, nicht selten aber auch sehr schmal, mit divergierenden Oehrchen, beiderseits behaart. Subfoliardrüsen meist ziemlich reichlich vorhanden, mit drüsig gewimpertem Rande, Oehrchen oft gezähnt. Blättchen von sehr ungleicher Grösse. Endblättchen 2—4$^1/_2$ cm, im Mittel ca. 3 cm lang, meist elliptisch verlängert, oft mit herzförmigem Grunde, meist zugespitzt, oberseits locker anliegend behaart, unterseits filzig; Subfoliardrüsen sehr spärlich, oft fehlend. Zahnung oft einfach oder mit nur vereinzelten Ansätzen zu doppelter Zahnung; Zähne kurz, breit, rechtwinklig, offen; selten auf der Aussenseite der breiten Zähne mit 1—2 kurzen drüsigen Zähnchen. Blüten einzeln oder oft zu zwei, mit kurzen, lanzettförmigen Brakteen. Blütenstiele

[1]) Vergl. «Recherches sur l'état du développement des grains de *pollen* dans diverses espèces du genre Rosa» in Bulletin de la Soc. bot. de Belgique, XXVIII, 2ième partie, pag. 120.

Digitized by Google

$2^1/_2$—3 mal so lang als das Receptakel, nackt oder mit vereinzelten schwachen Stieldrüsen bekleidet. Receptakel ziemlich klein, kugelig, nackt, selten mit einzelnen Stieldrüsen. Kelchzipfel einfach oder hin und wieder mit 1—3 fadenförmigen, kurzen Fiederlappen, lanzett, drüsig gewimpert. Auf dem Rücken sind die zwei innern fast drüsenlos, die drei äussern ziemlich reichlich mit Stieldrüsen bekleidet, nach der Anthese aufrecht. Petalen . . . . Griffel wollig behaart. Nahezu $^4/_5$ der Pollenkörner sind verkümmert. Scheinfrucht meist frühzeitig abfallend.

Hab.: Oberhalb *Pont Serrand* bei *La Thuile*, ca. 1700 m, eine aus etwa 12 Sträuchern bestehende Kolonie. — Nr. 10—20.

2. **f. Parcensis mihi.** Strauch mässig stark, ca. $^1/_2$—1 m hoch, gedrungen. Stacheln ungleich, kräftige, gerade neben zahlreichen fast borstenförmigen, an den Blütenachsen meist spärlich, oft völlig fehlend. Blattstiel filzig behaart, drüsenreich, mit zahlreichen, geraden, feinen Stacheln. Blättchen zu 5—7—9, selten zu 11, klein, 1—2 cm lang, fast kreisrund bis breitelliptisch, meist kurz zugespitzt, am Grunde abgerundet oder etwas herzförmig, die seitlichen sitzend, oben ziemlich dicht anliegend behaart, unten dicht filzig, mit vereinzelten, selten zahlreichen, bisweilen auch völlig fehlenden Subfoliardrüsen. Zahnung einfach oder meist doppelt. Zähne ziemlich gross, etwas vorgestreckt, mit 1—2, selten mehr feinen, drüsentragenden Zähnchen. Nebenblätter ziemlich breit, beiderseits behaart, unterseits sehr dicht mit Subfoliardrüsen bekleidet, am Rande drüsig gewimpert, Oehrchen divergierend. Blüten meist einzeln, seltener zu 2—3. Blütenstiele mittellang, dicht mit Stieldrüsen und vereinzelten drüsenlosen, borstigen Stacheln besetzt. Brakteen fehlend oder schuppenförmig. Kelchblätter länger als die Scheinfrüchte, auf dem Rücken dicht mit Stieldrüsen bekleidet, nach der Anthese aufgerichtet, die äussern fiederspaltig; Fiedern schmal, drüsig gewimpert. Scheinfrucht kugelig, klein, sehr dicht mit Drüsenborsten bekleidet, frühzeitig abfallend. Griffel ein weisswolliges Köpfchen bildend.

Hab.: La Thuile am *Monte Parc* bei 1620 m, eine aus mehreren Sträuchern bestehende Kolonie.

Digitized by Google

Diese Form ist mit den von *Crépin* bei *La Thuile* entdeckten Specimen identisch.

Die beiden Variationen der Kreuzung, die *f. Bernardensis* und *f. Parcensis*, weichen von einander nicht unwesentlich ab. Wenn die *f. Parcensis* habituell dem Charakter der *R. pimpinellifolia* sich sehr nähert, gleicht umgekehrt die *f. Bernardensis* habituell sehr der *R. pomifera*. Es hängt dies neben der Art der Verzweigung wesentlich mit der Gestaltung der Blätter zusammen, dort die Kleinblätterigkeit und oft die reiche Zusammensetzung der Blätter, wie die dunkle Färbung, die die *R. pimpinellifolia* kennzeichnet, hier die Form der Blättchen der *R. pomifera*, indem die Blättchen wenigstens zum Teil recht ansehnlich werden. Bezüglich der Pubescenz verhalten sich beide Formen ziemlich gleich, ja die Form mit den der *R. pimpinellifolia* ähnlicheren Blättern ist eher etwas dichter behaart als die *f. Bernardensis*. Bezüglich des generativen Teiles der Pflanze verhalten sich die beiden Formen gerade umgekehrt. Die im vegetativen Teile der *R. pomifera* ähnliche Form gleicht im generativen Teile der *R. pimpinellifolia*. Sie ist ausgezeichnet durch die langen, völlig oder nahezu nackten Blütenstiele, die nackten, kugeligen, ziemlich kleinen Receptakel, die meist einfachen Kelchzipfel, deren Länge allerdings bedeutender ist als an *R. pimpinellifolia*. Umgekehrt ist der generative Teil der *f. Parcensis* vor allem durch die äusserst dichte Bekleidung der Blütenstiele und Receptakel der *R. pomifera* ähnlich.

3. **f. Allionii mihi.** Strauch sparrig-ästig, ca. 1 m hoch, ziemlich reichlich mit kürzeren und längeren, geraden, pfriemlichen, sehr starken Stacheln bewehrt, die auch an den Blütentrieben selten fehlen. Borstenförmige Stacheln zerstreut. Laubblätter 5—9-zählig, an den Schösslingen 9-zählig, oben dunkelgrün. Nebenblätter meist breit, beiderseits dicht behaart, unterseits reichlich mit Subfoliardrüsen bekleidet, selten sehr schmal, nicht $^1/_2$ mm breit, oben zu divergierenden Oehrchen sich verbreiternd. Blattstiel filzig, reichlich mit kurzen, fast sitzenden, roten Drüsen versehen, stachellos. Blättchen oval, mehr oder weniger deutlich zugespitzt, am Grunde abgerundet oder schwach herzförmig,

Digitized by Google

oft deutlich mit parallelen Seitenrändern, meist ziemlich klein, $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm lang, selten fast 5 cm lang, die seitlichen kurzgestielt bis sitzend, unterseits durch lange, anliegende Haare zottig behaart, sammetweich anzufühlen, ziemlich arm an Subfoliardrüsen, oberseits dicht anliegend behaart; Zahnung zusammengesetzt, mit eingestreuten, meist wenig zahlreichen, kurzen, einfachen Zähnen; Zähnchen drüsentragend. Blüten meist einzeln, brakteenlos, langgestielt. Blütenstiele, Receptakel und Rücken der Kelchzipfel mit langen, kräftigen Stieldrüsen und einzelnen drüsenlosen Stacheln dicht bewehrt. Receptakel oval bis länglich, vorn eingeschnürt. Kelchzipfel einfach oder die äusseren mit 1—3 fadenförmigen drüsig gewimperten Fiedern, nach der Anthese aufrecht, $1^1/_2$—3 cm lang. Petalen . . . . . Receptakel meist bald nach der Anthese abfallend.

Hab.: Zwischen *Pont Serrand* und *Golettaz* eine aus ca. 8 Sträuchern bestehende Kolonie. — Nr. 83—85; 97—99.

Ich fasste diese Kolonie vor einem Jahre als eine Form des Kreuzungsproduktes der *R. alpina* × *R. pomifera* auf. *Crépin* schrieb mir zu dieser Bestimmung: «Serait bien un vrai R. alpina × pomifera? La chose est possible, mais je n'oserais me prononcer. Il semble y avoir entre ces numéros et votre *R. pimpinellifolia* × *R. pomifera* quelques vagues traits de ressemblance.» Ich kann hinzufügen, dass diese Aehnlichkeit in der Natur durch das Kolorit des Laubes und den Habitus der Strauchgruppe noch bedeutender ist, so dass ich ursprünglich, als ich die Strauchgruppe entdeckte, geradezu glaubte, *Crépin*'s *R. pimpinellifolia* × *R. pomifera* vor mir zu haben. Ein Vergleich mit *Crépin*'s Specimen zeigte jedoch, dass eine Identifizierung beider nicht statthaft ist. Zur späteren Auffassung bestimmte mich wesentlich die Gestalt der Receptakel, die völlig denen der zahlreichen Kreuzungen der *R. alpina* mit *R. pomifera* gleicht, die ich im Piemont und anderwärts sammelte.

Crépin's Bemerkung hat mich zu einer erneuten Durchsicht meines Materiales bestimmt, deren Ergebnis mich zur Ein-

Digitized by Google

reihung dieser Rose unter die Formen von *R. pimpinellifolia* × *R. pomifera* veranlasste.

Theoretische Erwägungen lassen ohne weiteres die Schwierigkeit, gewisse Formen der *R. alpina* × *R. pomifera* von Formen der *R. pimpinellifolia* × *R. pomifera* zu unterscheiden, erkennen. Der Einfluss der *R. alpina* und *R. pimpinellifolia* auf das Kreuzungsprodukt mit *R. pomifera* wird in folgenden Merkmalen gleichsinnig zum Ausdruck kommen können:

1. in der Vermehrung der Zahl der Blättchen;
2. in der Verminderung ihrer Grösse;
3. in der Gestaltung der Kelchzipfel (einfache Kelchzipfel);
4. in der Vereinfachung der Inflorescenz;
5. im Mangel oder der Reduktion der Brakteen;
6. in der Verminderung der Grösse der Scheinfrucht.

Eine ganze Reihe von Merkmalen einer *R. alpina* × *R. pomifera* und einer *R. pimpinellifolia* × *R. pomifera* kann sich also decken.

Der Unterschied des Einflusses beider in Frage kommender Kreuzungen kann sich, abgesehen vom Habitus, in folgender Weise äussern:

R. pimpinellifolia kann auf die Kreuzung folgende ihrer besonderen Charaktere vererben:

1. die Heterakanthie, die sich im Auftreten einer mehr oder weniger grossen Zahl von borstenförmigen Stacheln äussern wird;
2. die einfache Zahnung, die sich wenigstens in der Weise geltend machen kann, dass die Zahl der drüsentragenden Zähnchen im Vergleich zur Zahnung der typischen *R. pomifera* vermindert erscheint;
3. die Kleinheit und Breite der Blättchen, wie ihre oberseits dunkle Färbung;
4. die Form der Nebenblätter;
5. die Nacktheit der Blütenstiele, Kelche und Receptakel;
6. die kurzen, einfachen Kelchzipfel;
7. die weisse Farbe der Petalen.

Digitized by Google

R. alpina kann folgende ihrer besonderen Merkmale auf das Kreuzungsprodukt übertragen:

1. den ihr oft eigentümlichen Mangel der Bestachelung;
2. die längliche Form der Blättchen;
3. die Form des Receptakels, das durch die halsförmige Einschnürung, oft durch die flaschenförmige Gestalt ausgezeichnet ist.

Unter dem Einflusse der *R. pomifera* kommt nun allerdings die für *R. pimpinellifolia* charakteristische Form der Blättchen wohl kaum je so deutlich zum Ausdruck, dass die vorhandene Blattgestalt eine ausreichende Scheidung gegen die Bastarde mit *R. alpina* ermöglichte. Die Nacktheit der Blütenstiele und Receptakel ist an unserem Kreuzungsprodukt nicht vorhanden. Ihr Fehlen beweist weder gegen *R. alpina*, noch gegen *R. pimpinellifolia*, da die Hispidität der Einfluss der *R. pomifera* ist, die auch stets ihre Pubescenz mehr oder weniger stark vererbt. Selbst die Heterakanthie ist nicht so wegleitend, wie es im ersten Augenblicke scheinen möchte, da ja sowohl gewisse Formen der *R. pomifera* als namentlich der *R. alpina* auch borstenförmig bestachelt sein können.

Wenn zur Kennzeichnung einer Rosenart oder -Kreuzung nie ein einzelnes Merkmal ausschlaggebend sein darf, wenn wir vielmehr die Gesamtheit der Charaktere, die Summe der charakteristischen Einzelmerkmale berücksichtigen müssen, so zeigt doch die vorangehende Zusammenstellung, wie viele der Charaktere der *R. alpina* und *R. pimpinellifolia* mit *R. pomifera* fast zur Gleichwertigkeit herabsinken müssen, wie gering die Zahl der unterscheidenden Merkmale ist, wie gross also, auch bei der Würdigung der Gesamtheit der Charaktere, die Schwierigkeit der Deutung gewisser Kreuzungsprodukte werden kann.

Zur ursprünglichen von *Crépin* angezweifelten Deutung veranlasste mich, wie bereits erwähnt, die zu starke Betonung der Form der Receptakel, welche durchaus die unzweifelhafter Kreuzungen der *R. alpina* × *R. pomifera* ist. Nun gibt es aber eine Form der *R. pomifera*, nämlich die *f. lagenoides*

Digitized by Google

Favrat, die hin und wieder um *La Thuile* getroffen wird, welche durch das Vorhandensein länglicher, vorn halsförmig verschmälerter Receptakel ausgezeichnet ist. Ihre Kreuzung mit *R. pimpinellifolia* muss also, wenn sich in der generativen Sphäre, in der Gestaltung der Receptakel, der Einfluss der *R. pomifera* geltend machen kann, eine Scheinfruchtform werden lassen, die jener einer *R. alpina* × *R. pomifera* gleicht, so dass also gerade das Merkmal, auf welches ich bei meiner ersten Deutung der Kreuzung abstellte, der anderen Deutung, *R. pimpinellifolia* × *R. pomifera* nicht widerspricht.

Da nun gleichzeitig die Heterakanthie, die dunkle Färbung des Laubes, das, wenn auch nicht gerade häufige Vorkommen einfacher Zähne, die, wenn auch nicht konstante, so doch ab und zu auffällige Verkürzung der einfachen Kelchzipfel beobachtet wird, so spricht wohl die *Summe aller Charaktere* der Kreuzung für die Mitwirkung der *R. pimpinellifolia* in höherem Masse, als für *R. alpina.* Wir fassen deshalb die Rosen Nr. 83—85 und 97—99 als die Kreuzung von *R. pimpinellifolia* mit *R. pomifera f. lagenoides* Favrat auf, wobei wir ohne weiteres zugestehen, dass die Zuverlässigkeit unserer Auffassung bedeutend gewänne, wenn auch blühende Exemplare der Form vorlägen.

Die *f. Allionii* unterscheidet sich von unserer *f. Parcensis*, der sie sich habituell und namentlich auch durch das dunklere Kolorit des Laubes nähert, durch die zottigere Behaarung der Blättchen, ihre vorwiegend länglich-elliptische Form, die reichlichere Heterakanthie ihrer Achsen, vor allem aber durch die Form der Receptakel, die meist kürzeren und fast ausnahmslos durchaus einfachen Kelchzipfel.

4. **f. Crépiniana mihi.** Kleiner, ca. $^2/_3$—1 m hoher Strauch. Stacheln zahlreich, gerade, zum Teil kräftig, bis 1,7 cm lang, zum Teil schwächer bis borstenförmig, auch an den Blütenachsen meist zahlreich vorhanden. Laubblätter 7—9-zählig. Nebenblätter oft sehr schmal, mit stark divergierenden Oehrchen, seltener breiter, mit vorgestreckten, kaum divergierenden Oehrchen, drüsig gewimpert, sonst drüsenlos oder am Median-

Digitized by Google

nerv der Oehrchen drüsig, selten mit zerstreuten Subfoliardrüsen, oberseits kahl oder zerstreut locker anliegend behaart, unterseits am Mediannerv der Oehrchen zottig behaart, sonst fast kahl, selten über die ganze Fläche gleichmässig anliegend behaart. Blattstiel ziemlich dicht bis filzig behaart, mit zahlreichen Stieldrüsen und borstenförmigen Stacheln bekleidet. Blättchen klein bis mittelgross (1—3,5 cm lang), rundlich bis länglich oval, $1^1/_2$—2 mal so lang als breit, meist scharf zugespitzt, bald am Grunde stark, fast keilig verschmälert, bald abgerundet, selbst schwach herzförmig ausgerandet, oberseits zerstreut behaart bis fast kahl oder dichter über die ganze Fläche locker anliegend behaart, selten mit vereinzelten Suprafoliardrüsen, unterseits zottig bis dünnfilzig behaart, meist ohne Subfoliardrüsen. Zahnung zusammengesetzt. Zähne ziemlich tief bis tief, zugespitzt, konvergierend, oft mit ein bis mehreren drüsigen Zähnchen, bisweilen aber auch ohne dieselben. Blüten ohne oder mit 1—2 lanzettförmigen, drüsig gewimperten, oberseits kahlen, unterseits gegen die Spitze behaarten Brakteen. Blütenstiele $1^1/_2$—2 cm lang, selten kürzer, bisweilen länger, dicht mit kürzern und längern (mehrere Millimeter) drüsentragenden und drüsenlosen borstenförmigen Stacheln bewehrt, einzeln oder in mehrblütigen Corymben. Kelchblätter ca. 2 cm lang, einfach oder die äussern mit ein bis mehreren fadenförmigen Fiedern, auf dem Rücken dicht drüsig. Receptakel kugelig, ziemlich gross, meist gleich den Blütenstielen dicht bewehrt. Kronenblätter weiss, gross, länger als die Kelchzipfel. Griffel dicht behaart.

Hab.: Rochemolles, ca. 1700 m. Nr. 369, 464, 464 a und b. Eine grössere Kolonie, deren Individuen sich in Bezug auf die Grösse der Blättchen, die Stärke der Behaarung und die Zusammensetzung des Blütenstandes von einander etwas unterscheiden. Die Individuen mit dem zusammengesetzteren Blütenstand sind durchgängig etwas grosslaubiger als die übrigen. Sie sind auch etwas dichter behaart und öfter auch durch die breiteren Nebenblätter ausgezeichnet.

Digitized by Google

Die *f. Crépiniana*, die ich dem Altmeister der Rhodologie, Herrn Professor *Crépin* in Brüssel, widme, ist unter den von mir entdeckten Kreuzungsprodukten der *R. pimpinellifolia* mit der *R. pomifera* durch die relativ schwache Behaarung, die starke Bestachelung, das häufige Vorkommen mehrblütiger Corymben etc. ausgezeichnet.

IV. Sektion: **Cinnamomeae.** Crépin, loc. cit., pag. 9.

6. **Rosa alpina** Linné, Spec. plant., 703.

Im südlichen Teile des Gebietes findet sich die *R. alpina* von ca. 1650 m an. Ihre obere Grenze liegt in der *Valle stretta* bei 1840 m. Bei *Fererra* wird sie schon von 1470 m an beobachtet. In der *Valle della Stura d'Ala* tritt sie bei ca. 1450 m auf, in der *Valle della Stura di Valle* bei ca. 1200 m. Sie findet sich auf quarzreicher, wie kalkreicher Grundlage.

Valle stretta oberhalb *Bardonecchia*, ziemlich häufig. — Nr. 31—33; 40; 41.

Rochemolles, von ca. 1650 m an, ziemlich häufig. — Nr. 36 und 47.

Zwischen *Ferrera-Cenisio* und *Bardonecchia*, ca. 1500 m. — Nr. 34 und 35.

Balme, Valle della Stura d'Ala. — Nr. 398.

Forno-Alpi Graje, häufig. — Nr. 119—122.

La Thuile; häufig. — Nr. 37—39, 43, 44, 46, 101, 106.

Golettaz bei *La Thuile.* — Nr. 45; 107.

Ich beobachtete im Gebiete folgende Variationen:

A. Blättchen unterseits mehr oder weniger dicht behaart.

f. pubescens Koch, Synopsis der deutschen und schweizerischen Flora, ed. sec., pag. 263.

In typischer Ausbildung beobachtete ich diese Form im Gebiete nicht, dagegen stellt Nr. 47 einen Uebergang der typischen *R. alpina* zur *f. pubescens* dar. Die Blättchen sind unterseits am Mediannerv und an den Sekundärnerven anliegend behaart, im übrigen kahl.

Digitized by Google

B. Blättchen unterseits auch an den Nerven kahl.

I. Subfoliardrüsen fehlen.

a) Zweige mit zahlreichen mehr oder weniger kräftigen Stacheln bewehrt.

f. aculeata Seringe in Dec. Prodr. II, pag. 611. — Nr. 46. — Nr. 45 und 120 besitzen zwar zahlreiche borstenförmige Stacheln, aber die kräftigeren, die Form besonders charakterisierenden Stacheln sind spärlich vorhanden und fehlen an den blütentragenden Achsen zum grossen Teil.

b) Zweige unbewehrt oder nur mit zerstreuten Stachelborsten.

1. Blütenstiele mehr oder weniger reichlich mit Stieldrüsen besetzt; Rücken der Kelchzipfel drüsenlos; Kelchzipfel drüsig gewimpert oder drüsenlos; Receptakel drüsenlos.

f. typica. Sie findet sich in verschiedenen Modifikationen.

α) *Blüten einzeln:* Nr. 31—33, 35, 37, 119.

β) *Blüten zu 2 oder 3:* Nr. 106, 107, 121a.

In Bezug auf die Gestalt der Receptakel zeigt die *f. typica* folgende Abänderungen:

* *Receptakel eiförmig; nach vorn etwas verschmälert.*

Es ist dies die gewöhnlichste Erscheinungsform.

** *Receptakel kugelig.*

f. globosa Desvaux. — Nr. 121a; 107.

*** *Receptakel flaschenförmig, mehrfach länger als breit.*

f. lagenaria Seringe in Dec. Prodr. II, pag. 611. — Nr. 37, 119.

2. Blütenstiele und Receptakel mehr oder weniger dicht mit Stieldrüsen oder oft auch drüsenlosen Stachelborsten bekleidet. Kelchzipfel drüsig gewimpert, auf dem

Digitized by Google

Rücken mehr oder weniger dicht drüsig. Scheinfrüchte weichstachelig. Achsen nicht selten mit vereinzelten Stachelborsten.

f. pyrenaica Christ, R. Sch., pag. 59. — Nr. 34, 36, 38, 121, 122.

Aendert in Bezug auf die Form der Receptakel analog wie die *f. typica.*

* *Receptakel eiförmig.* — Nr. 121 und 122.

** *Receptakel kugelig.* — Nr. 39.

*** *Receptakel flaschenförmig.* — Nr. 36, 38.

3. Blütenstiele, Receptakel und Rücken der Kelchzipfel drüsenlos; Blattstiele spärlich mit Drüsen bekleidet.

f. laevis Seringe in Dec. Prodr. II, pag. 612. — Nr. 40, 41, 43, 44.

II. Subfoliardrüsen vorhanden.

f. subglandulosa. — Nr. 101 gehört dem Formenkreise der *B. alpina* an, welcher durch das Vorhandensein von Subfoliardrüsen ausgezeichnet ist. Zwar ist nicht, wie bei der *R. alpina* der Ostalpen und ihrer Ausläufer nicht selten beobachtet wird, die ganze Unterseite mit Drüsen bekleidet, wohl aber sind sie an den Sekundärnerven zum Teil in ziemlicher Zahl (bis 12) vorhanden. — Nr. 398 ist ähnlich.

7. Rosa alpina L. × Rosa coriifolia Fries.

Ca. 3 m hoher flatteriger, fast stachelloser Strauch. Schössling etwas bereift, mit schwach gebogenen Stacheln spärlich bekleidet. Schösslingsblätter 9-zählig. Blattstiel schwach behaart, spärlich drüsig und stachelig. Blättchen sehr gross, bis 7 cm lang und 4 cm breit, kurz zugespitzt, am Grunde herzförmig, oberseits kahl, unterseits am Mittelnerv mit vereinzelten Haaren, ebenso am Rande nahe dem Grunde spärlich gewimpert. Zahnung einfach, hie und da, namentlich gegen die Basis, mit Anfängen der zusammengesetzten Zahnung.

Digitized by Google

Zähnchen drüsentragend, Zähne breit, zugespitzt. Blätter der Blütenachsen 5—7-zählig. Nebenblätter ziemlich breit, drüsig gewimpert, unterseits an den Oehrchen mehr oder weniger stark behaart, im übrigen kahl. Blattstiel behaart, drüsig und stachelig. Blättchen von mittlerer Grösse, elliptisch, scharf zugespitzt, unterseits am Mittelnerv und oft auch an den Seitennerven zerstreut behaart. Zahnung einfach, offen, hin und wieder mit einem kleinen drüsentragenden Zähnchen. Zähne konvergierend, ziemlich lang zugespitzt. Subfoliardrüsen fehlen. Blütenachsen unbewehrt. Blüten einzeln oder hin und wieder in zweiblütigen Corymben. Brakteen breit lanzett, am Rande und unterseits nach oben mehr oder weniger stark behaart, am Rande mit kurzgestielten Drüsen. Blütenstiele mässig lang, von den Brakteen überragt, mit Stieldrüsen bekleidet. Receptakel nackt oder stieldrüsig. Kelchzipfel lang, mit lanzettförmigen, drüsig gezähnten Anhängseln, flaumig, auf dem Rücken mit Stieldrüsen bekleidet, die äusseren mit 1—3 Paar sehr schmalen, drüsig gewimperten Fiedern, selten alle einfach, nach der Anthese aufgerichtet. Griffel ein grosses wolliges Köpfchen bildend. Scheinfrucht oval, vorn halsförmig verschmälert.

Hab.: Im Buschwald auf der hintern Seite des Eingangs ins *Ruitorthal* bei *La Thuile.* — Nr. 48 und 49.

8. **Rosa alpina × Rosa pimpinellifolia.**

Diese Kreuzung dürfte an den meisten Orten sich finden, an denen *R. alpina* und *R. pimpinellifolia* zusammen vorkommen. Ich beobachtete sie indessen trotz eifrigen Suchens nicht in der *Valle stretta* und am *Monte Vin-Vert.*

Rochemolles: Nr. 370, Nr. 465—468.

Zwischen *Ferrera-Cenisio* und *Bardonecchia:* Nr. 50, 51, 53—60.

La Thuile, links am Eingang ins *Ruitorthal:* Nr. 52, 61—65.

Golettaz bei *La Thuile:* Nr. 102—105.

Von der Kreuzung beobachtete ich folgende Variationen:

Digitized by Google

A. Zahnung vorherrschend einfach.

I. Pflanze fast unbewehrt oder wehrlos.

a) Blütenstiele nackt. — Nr. 466 und 467.

b) Blütenstiele stieldrüsig. — Nr. 50—52; 102—105.

Die Kelchzipfel sind in diesem Variationskreise in der Regel auf dem Rücken drüsenreich, bei Nr. 52 drüsenlos. Die Receptakel sind fast stets oval bis länglich-oval mit halsförmiger Einschnürung, bei 50 und 51 dagegen kugelig.

II. Pflanze bewehrt.

a) Blütenstiele nackt. — Nr. 61, 370, 465.

b) Blütenstiele, Kelche und Receptakel bewehrt. — Nr. 63—65 und 468 mit kugeligen Receptakeln; Nr. 59 und 62 mit ovalen Scheinfrüchten.

B. Zahnung vorherrschend doppelt.

I. Pflanze bewehrt.

a) Blütenstiele nackt. — Nr. 53.

b) Blütenstiele stieldrüsig. — Nr. 54—58, 60. Nr. 54 hat auch stieldrüsige Kelchblätter und Receptakel, während bei den übrigen diese nackt sind.

Ueber die Formen von *Rochemolles* — 370, 468, 466, 467 — schreibt mir *Crépin*, dass er geneigt sei, sie für *R. pimpinellifolia* zu halten, «une variété assez anormale». Die Pflanze macht durch ihr Laubwerk durchaus den Eindruck einer *R. alpina*. Erreichen doch die Blättchen zum Teil eine Länge von über 3 cm. Sie sind aber nicht nur relativ gross, sondern auch ihrer Gestalt nach vielmehr jener der typischen *R. alpina* als jener einer *R. pimpinellifolia* gleich, da sie im Mittel etwa zweimal so lang als breit sind. Zahnung der Blättchen und der Blüten — wehrlose Blütenstiele und Kelche, kugelige Receptakel, weisse Korolle — sind der *R. pimpinellifolia* konform. Dass aber doch nicht einfach eine etwas eigentümliche Blattvariation der *R. pimpinellifolia* vorliegt, schliesse ich daraus, dass ca. 40 % der Pollenkörner verkümmert sind.

Digitized by Google

9. **Rosa alpina L. × Rosa pomifera Herrmann.**

Ferrera-Cenisio. — Nr. 81 und 82.

Forno-Alpi Graje. — Nr. 66—70; 90—96; 115.

La Thuile links am Eingang ins Ruitorthal. — Nr. 71—79; Nr. 86—89.

Golettaz bei *La Thuile,* im Buschwald oberhalb der Wiesen. — Nr. 108—112; Nr. 113, 114, 116—118.

Pont Serrand bei *La Thuile.* — Nr. 83, 84, 98, 99.

Dieses Kreuzungsprodukt findet sich im Gebiete relativ häufig und, was demselben ein besonderes Interesse verleiht, in einer Reihe von unter sich sehr abweichenden Varietäten und Formen. Wir können ähnlich wie bei der Kreuzung der *R. alpina* mit *R. tomentosa* nach dem Grade der Behaarung zwei Variationsrichtungen des Kreuzungsproduktes unterscheiden. Die kahlen oder sehr spärlich behaarten Formen fasse ich zu einer Varietät zusammen, die ich nach dem ersten Entdecker einer zugehörigen Form, unserem rühmlichst bekannten Rhodologen *Christ,* als *var. Christii* benennen will. Den anderen, der *R. vestita* Godet parallel gehenden Formenkreis, der im allgemeinen viel seltener auftritt, will ich als *var. velutina* bezeichnen.

A. Nebenblätter oberseits kahl, unterseits namentlich an den Oehrchen befläumelt, meist reichlich mit Subfoliardrüsen bedeckt. Blattstiel befläumelt, mehr oder weniger drüsenreich. Blättchen oberseits kahl, unterseits am Mediannerv behaart oder kahl.

var. Christii mihi.

1. **f. psilophylla mihi.** Strauch 1—1$^1/_2$ m hoch, an den bereiften Schösslingen oft unbewehrt, an den Blütenachsen oft mit spärlichen, seltener zahlreichen, langen, geraden, ziemlich kräftigen Stacheln. Schösslingsblätter 9—11-zählig, übrige Laubblätter 7—9-zählig. Blattstiel locker kurzhaarig, drüsenreich und oft mit zahlreichen geraden Stacheln. Nebenblätter breit,

Digitized by Google

oberseits kahl, unterseits fast kahl, sehr reichlich mit Subfoliardrüsen bekleidet, drüsig gewimpert. Blättchen etwas entfernt, elliptisch, bisweilen mit fast parallelen Seitenrändern, vorn abgerundet oder kurz, oft scharf zugespitzt, am Grunde kurzkeilig. Seitenblättchen kurzgestielt. Zahnung zusammengesetzt. Zähne lang, schmal, mit 1—8 drüsentragenden Zähnchen, oberseits kahl, unterseits am Mittelnerv zerstreut behaart, mit mehr oder weniger zahlreichen, bisweilen fast fehlenden Subfoliardrüsen. Blüten einzeln, selten in 2—3-blütigen Corymben. Brakteen so lang bis halb so lang wie der Blütenstiel. Blütenstiele, Receptakel und Rücken der Kelchzipfel dicht mit Stieldrüsen bekleidet. Blütenstiel ca. $1^1/_2$-mal so lang wie das Receptakel. Kelchzipfel einfach oder die drei äussern mit 1—2 Paar fast fädlichen Fiedern, mit lineallanzetter, blattiger, drüsig gezähnelter Spitze, nach der Anthese aufrecht, $1^1/_2$—2-mal so lang als das Receptakel. Krone.... Griffelköpfchen weisswollig. Scheinfrucht oval, vorn halsförmig verengert.

Hab.: Forno-Alpi Graje. — Nr. 66—70, 92, 93. *Golettaz* bei *La Thuile.* — Nr. 109—112. *La Thuile.* — Nr. 71.

2. **f. longicruris** Christ in R. Sch., pag. 85, als Form der *R. pomifera.*

Sie kommt als eine Modifikation *aculeata* bei *Forno-Alpi Graje* — Nr. 94—96 — und als Modifikation *inermis* bei *La Thuile* — Nr. 73—78 — vor.

Christ's f. longicruris unterscheidet sich von unserer *f. psilophylla* durch die schwächere Bewehrung der Achsen, die vielmehr an die Blattform der *R. alpina* erinnernden Blättchen, die im allgemeinen viel zahlreicheren Subfoliardrüsen, die erheblich längeren Blütenstiele, die fast stets einfachen Kelchzipfel, die längeren, mehr flaschenförmigen Receptakel. Zwischen beiden Formen bestehen aber eine Reihe von Uebergangsformen, die ihre gemeinsame Unterordnung in den Variationskreis einer Varietät durchaus rechtfertigen.

3. **f. laxa mihi.** Strauch schlank, weitästig, reichlich mit geraden Stacheln bewehrt. Laubblätter 5—7-zählig. Blattstiel

Digitized by Google

fast kahl, mit meist zahlreichen hellgelben, geraden Stacheln und kurzen, hellen Stieldrüsen. Blättchen sehr weit abstehend, verkehrt eiförmig-keilig, stumpf oder kurz zugespitzt, mit einfacher oder zusammengesetzter Zahnung, beiderseits kahl. Subfoliardrüsen meist wenig zahlreich. Blüten einzeln oder zu zwei; Blütenstiele kürzer bis $1^1/_2$-mal so lang als die Receptakel, dicht mit Stieldrüsen bekleidet. Brakteen fehlen. Aeussere Kelchzipfel mit 1 bis mehreren fädlichen Fiedern, auf dem Rücken mit zahlreichen Stieldrüsen, nach der Anthese aufrecht. Receptakel mit Stieldrüsen bekleidet.

Hab.: La Thuile. — Nr. 72.

Diese durch den schlanken Wuchs, die offene Verzweigung, ziemlich bedeutende Bewehrung der Achsen, die sehr weit entfernt stehenden Blättchen höchst auffällige Form ist die kahlste der von mir beobachteten Formen des Variationskreises der *var. Christii. Crépin* versieht meine Bestimmung *R. alpina* × *R. pomifera* mit einem ?. Ich halte namentlich wegen des Vorkommens habituell sehr ähnlicher, aber behaarter Formen, die auch *Crépin* als Kreuzungsprodukt dieser beiden Arten anerkennt, die Zugehörigkeit dieser kahlen Form zum Variationskreise des Kreuzungsproduktes für zweifellos.

B. Blättchen beiderseits, unterseits meist filzig behaart.

var. velutina mihi.

1. **f. pseudovestita mihi.** Schlanker, ca. 1 m hoher, bläulich bereifter, spärlich bestachelter bis unbewehrter Strauch. Stacheln kräftig, gerade. Laubblätter 5—9-zählig, am Schössling oft 11-zählig. Blattstiel filzig behaart, drüsenreich, mit kurzen Stacheln. Blättchen mit den Rändern sich berührend oder selbst deckend, oval, bisweilen mit fast parallelen Rändern, kurz zugespitzt, am Grunde abgerundet, die seitlichen sitzend, mittelgross bis klein, 2—4 cm lang, oben locker anliegend behaart, graugrün, unten dichter anliegend behaart bis weichfilzig, seidig schimmernd, mit etwas hervortretenden Nerven. Subfoliardrüsen an den unteren Blättern vorhanden, an den obern meist fehlend. Zahnung zusammengesetzt, Zähne lang zugespitzt,

Digitized by Google

konvergierend, meist mit mehreren drüsentragenden Zähnchen. Nebenblätter bald schmal, bald breit mit stark abstehenden Oehrchen, oberseits fast kahl, unterseits flaumig und dicht drüsig oder spärlich behaart und fast drüsenlos, am Rande drüsig gewimpert. Brakteen lanzett, drüsig gewimpert, fast kahl. Blüten einzeln. Blütenstiele mässig lang (1—1,5 cm lang), dicht mit Stieldrüsen und Stacheldrüsen bekleidet. Receptakel kugelig bis länglich-oval, vorn halsförmig eingeschnürt oder verlängert, dicht mit Stieldrüsen und feinen Stacheln bekleidet, selten fast nackt. Kelchzipfel auf dem Rücken dicht stieldrüsig, nach der Anthese aufgerichtet, einfach oder die äusseren bisweilen mit 1—2 fadenförmigen Fiedern, vorn mit lanzettförmigem, blattartigem, drüsig gezähntem Anhängsel. Kronenblätter .... Griffelköpfchen wollig behaart. Scheinfrucht oval, vorn eingeschnürt, weichstachelig, meist frühzeitig abfallend.

Hab.: La Thuile. — Nr. 79; 86—89.

Die *f. pseudovestita* gleicht gewissen Formen der *R. vestita Godet* in hohem Masse. Da indessen *R. tomentosa* in der Umgebung von *La Thuile* fehlt, kann *Godet's* «Art» nicht vorliegen.

2. **f. hystrix mihi.** Laubblätter 5—7-zählig. Blättchen elliptisch, oft mit parallelen Rändern, kurz zugespitzt oder vorn abgerundet, mit etwas keiliger Basis, beiderseits locker anliegend kraushaarig; Subfoliardrüsen meist fehlend; Zahnung zusammengesetzt; Zähne tief, aussen mit 5—8, innen oft mit 3—5 drüsigen Zähnchen. Blüten einzeln. Blütenstiele und Receptakel dicht mit langen (bis 5 mm langen) nadelförmigen drüsenlosen und drüsentragenden, zum Teil an die Blütenachse herablaufenden Stacheln bekleidet.

Hab.: Ferrera-Cenisio. — Nr. 81 und 82.

3. **f. pulchella mihi.** 30—60 cm hoher, meist kurzästiger Strauch. Stacheln fehlen oder sie sind in Form nadelförmiger Aciculi vorhanden. Zweige etwas bereift. Blattstiel filzig be-

Digitized by Google

haart, ziemlich dicht mit Stieldrüsen und vereinzelten Aciculi bekleidet. Blättchen 5—7-zählig, abstehend, klein; Endblättchen 1—2 cm lang, länglich-elliptisch, bisweilen mit fast parallelen Seitenrändern, gegen den Grund oft keilförmig verschmälert, vorn zugespitzt, beiderseits ziemlich dicht anliegend behaart, unterseits drüsenreich. Zahnung zusammengesetzt; Zähne schmal, langgestreckt, in eine schmale Spitze verlängert, konvergierend; Zähnchen drüsentragend, zu 2—6 auf der Aussenseite der Zähne. Nebenblätter ziemlich breit, beiderseits behaart, unterseits meist dicht drüsig, am Rande drüsig gewimpert. Blüten einzeln. Blütenstiele so lang bis $1^1/_2$-mal so lang als das Receptakel, beide gleich den Rücken der Kelchzipfel mit weichen, kurzen Stieldrüsen bekleidet. Kelchzipfel einfach, nach der Anthese aufgerichtet. Krone .... Griffel dicht wollig. Scheinfrucht klein, vorn in einen ziemlich langen Hals verschmälert, bald nach der Anthese eintrocknend und abfallend.

Hab.: Forno-Alpi Graje. — Nr. 90 und 91.

4. **f. distans mihi.** Strauch ca. $1^1/_4$ m hoch, von schlankem Wuchs; Zweige etwas bereift. Bestachelung spärlich, neben kürzeren, borstenförmigen lange, gerade, kräftigere Stacheln. Laubblätter 5—9-zählig, meist 7-zählig. Blattstiel behaart mit zahlreichen Stieldrüsen und geraden Stacheln besetzt. Nebenblätter meist sehr breit, oberseits sehr zerstreut, unterseits dichter behaart und reichlich mit Subfoliardrüsen bedeckt, am Rande drüsig gezahnt, zwischen den Drüsenzähnen kleine, fast sitzende Drüsen. Blättchen länglich-elliptisch oder länglich-verkehrteiförmig, oft mit keiligem Grunde, deutlich gestielt, sehr weit von einander abstehend, oberseits locker anliegend, unterseits etwas dichter behaart. Subfoliardrüsen fehlen oder sie finden sich nur sehr vereinzelt auf den Sekundarnerven der unteren Blättchen. Zahnung reichlich zusammengesetzt, tief, offen, Zähne in eine lange, schmale Spitze auslaufend, konvergierend; Zähnchen drüsig. Blüten einzeln oder in zweiblütigen Corymben, mit einer Braktee, langgestielt. Blütenstiele, Receptakel und Rücken der Kelchzipfel dicht mit zum Teil weichstacheligen

Digitized by Google

Stieldrüsen bekleidet. Kelchzipfel einfach, lineal-lanzett, mit blattiger, gezähnter Spitze, bis $3^1/_2$ cm lang, selten mit 1—2 lineal-lanzetten Fiedern, nach der Anthese zusammenneigend. Petalen.... Griffel wollig behaart. Scheinfrucht länglich-eiförmig, in einen Hals verschmälert.

Hab.: Golettaz bei *La Thuile.* — Nr. 108.

Durch die weniger dichte Behaarung der Blättchen stellt diese Form bereits einen Uebergang zur Formenreihe der *var. Christii* dar. (Vergl. *f. laxa.*)

5. **f. bathyodonta mihi.** Strauch $^3/_4$—2 m hoch, fast stachellos, Zweige blau bereift, kurz. Blattstiel ziemlich dicht behaart, drüsenreich, mit feinen Stacheln. Nebenblätter meist schmal, mit divergierenden Oehrchen, behaart, unterseits drüsig. Blätter 7-zählig, an den Schösslingen 9-zählig. Blattstiel dicht filzig, mit ziemlich zahlreichen, schwarzroten, fast sitzenden Drüsen bekleidet. Blättchen mit den Rändern sich berührend oder deckend, deutlich gestielt, länglich-elliptisch, mit keiligem Grunde, meist scharf zugespitzt. Zahnung tief, sehr zusammengesetzt, aussen oft bis 9, innen bis 4 schwarzrote Drüsen tragende Zähnchen. Behaarung oberseits dicht anliegend, glänzend, unterseits weichfilzig. Subfoliardrüsen spärlich. Blüten einzeln. Blütenstiele 1—2-mal länger als das Receptakel, beide gleich den Rücken der Kelchzipfel mit zahlreichen Stieldrüsen bekleidet. Kelchzipfel einfach, ziemlich lang, nach der Anthese aufgerichtet. Receptakel länglich oval, unter dem Discus halsförmig verschmälert. Griffel wollig.

Hab.: Golettaz bei *La Thuile.* — Nr. 113—116.

V. Sektion: **Caninae.** Seringe in Dec. Prodr. II.

A. Subsektion: **Villosae.** Seringe in Dec. Prodr. II.

10. **Rosa villosa** Linné, Spec. plant., pag. 704.

Rochemolles oberhalb *Bardonecchia.* — Nr. 131, 154.

Valle della Rho bei *Bardonecchia.* — Nr. 124—128, 145—147, 157, 158, 165—167.

Digitized by Google

Borgo-nuovo bei *Bardonecchia.* — Nr. 132.
San Rocco oberhalb *Savoulx,* 1900 m. — 447, 454, 458.
Gaudichart am *Monte Vin-Vert,* 1900—2000. — Nr. 456.
Ferrera-Cenisio. — Nr. 129, 130, 159.
Chiambertetto in *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 434.
Balme in *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 400.
Forno-Alpi Graje. — Nr. 133—137, 148, 149, 168, 169.
Zwischen *Elevaz* und *Torrent* oberhalb *Pré St. Didier.* — Nr. 162 und 163.
La Thuile. — Nr. 138—143, 152, 155, 156, 164.
Monte Parc bei *La Thuile.* — Nr. 153.
Pont Serrand bei *La Thuile.* — Nr. 151.
Golettaz bei *La Thuile.* — Nr. 150, 160.

Der tiefste Standort der Art, den ich im *Oulxthal* beobachtete, liegt etwas hinter dem Bahnhof von *Bardonecchia* ziemlich genau auf der Höhe von 1295 m. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass derselbe auf den Samentransport durch den Fluss zurückzuführen ist, der auch andere Pflanzen aus höheren subalpinen und alpinen Regionen thalwärts brachte. Denn hier findet sich *R. villosa* nur im Gebüsch jener ausgedehnten Alluvionen zwischen *Borgo-nuovo, Bardonecchia* und *Melezet* in solcher Tiefe, während sie an den umliegenden rosenreichen Abhängen durchaus fehlt. Ihr typisches Verbreitungsgebiet liegt in diesem südlichsten Teile meines Exkursionsgebietes bei ca. 1700—1800 m. In der *Valle della Rho* beobachtete ich sie nicht über 1830 m, während sie an den Abhängen des *Monte Vin-Vert* oberhalb *San Rocco* und *Gaudichart* bis auf ungefähr 2000 m ansteigt.

Im Thale des *Cenisio* findet sie sich in der unmittelbaren Umgebung von *Ferrera-Cenisio,* also in einer Höhe von ca. 1450 m, aber nicht tiefer gegen *Novalesa* hin. In der *Valle della Stura d'Ala* beobachtete ich sie nicht unterhalb der Umgebung von *Chialamberto,* also bei 1350 m, in der *Valle della Stura di Valle* in der Umgebung von *Forno* fast in unmittelbarer Nähe der letzten buschigen Individuen der *Castanea vesca* in einer Höhe von ca. 1200 m. In der

Digitized by Google

Valle della Thuile findet sie etwas unterhalb *Elevaz*, also in einer Höhe von ca. 1200 m ihren tiefsten Standort.

R. villosa L. wurde in folgenden Variationen beobachtet:

A. Laubblätter beiderseits dicht behaart.

I. Blütenstiele und Receptakel mehr oder weniger dicht mit Stieldrüsen und drüsenlosen feinen Stacheln bewehrt.

a) Receptakel kugelig.

1. Blättchen länglich-eiförmig, im Mittel 3 cm und länger; Zahnung zusammengesetzt. (*R. pomifera* Herrm).

1. **f. recondita** Christ, R. d. Sch., pag. 83. Hierher gehören die gewöhnlichen Formen der *R. pomifera*, die neben den obigen Merkmalen hauptsächlich durch folgende Merkmale ausgezeichnet sind: Blättchen unterseits reich an Subfoliardrüsen, drüsentragende Zähnchen an den Zähnen zahlreich. Blüten einzeln oder meist in mehrblütigen Corymben. — Nr. 124—126, 129—131, 133, 134, 139—141, 157, 158, 434.

Mit Suprafoliardrüsen: Nr. 135—137, 160.

Mit Suprafoliardrüsen und auffällig verkürzten, zum Teil kaum $1^1/_2$ cm langen, einfachen Sepalen: Nr. 143.

Mit auffällig kleinen, im Durchmesser nur ca. 0,8 cm grossen Receptakeln und 11-zähligen Schösslingsblättern: Nr. 142.

Eine schwach hispide Modifikation, deren Blütenstiele und Receptakel nur spärlich mit Drüsen bekleidet sind, deren Sepalen aber auf dem Rücken dicht drüsig sind, ist Nr. 132.

2. Blättchen oval, im Mittel nur ca. 2 cm lang oder kürzer. Zahnung meist weniger zusammengesetzt. (*R. mollis* aut.)

2. **f. microphylla** Crépin in sched. Die Modifikationen mit etwas breiteren, vorn abgerundeten Blättchen, kleinen, spärlich bewehrten, nur stieldrüsigen, nicht stacheligen Receptakeln repräsentieren die gewöhnlich als *R. mollis* zusammen-

Digitized by Google

gefasste Formengruppe der *R. villosa* L., die aber durch kleinblätterige Formen mit der *R. pomifera* Herrmann so verbunden wird, dass eine spezifische Trennung beider nicht möglich ist.

α) *Blättchen mehr als doppelt so lang als breit.*

Mit stumpfer, wenig zusammengesetzter Zahnung: Nr. 151.

Mit reichlich bewehrten Blütenstielen und Receptakeln und ziemlich zusammengesetzter Zahnung: Nr. 127, 128, 155, 156.

β) *Blättchen höchstens doppelt so lang als breit.*

Blütenstiele und Receptakel drüsenreich und mit drüsenlosen Aciculi: Nr. 138, 150, 153, 159.

Stacheln an den Blütenstielen und Receptakeln fehlend, Stieldrüsen spärlich: Nr. 145—149, 154, 456. — Aehnlich, aber Blättchen mit zusammengesetzterer Zahnung: Nr. 447, 458.

3. Blättchen mit zahlreichen einfachen Zähnen.

3. **f. Gibellii mihi.** Strauch sparrig verzweigt, ca. 1 m hoch, dicht bestachelt; Stacheln ungleich, neben kräftigen, auch dünne nadelförmige. Laubblätter 5—9-zählig. Blattstiel dicht filzig, mit kurzgestielten, nicht sehr zahlreichen Drüsen und spärlichen nadelförmigen Stacheln. Nebenblätter breit, beiderseits zottig behaart, drüsig gewimpert; Subfoliardrüsen fast fehlend. Blättchen länglich-oval, durchschnittlich etwa 2—$2^1/_2$ cm lang und 0,7—1,2 cm breit, scharf zugespitzt, oft mit keilförmigem Grunde, seltener abgerundet, beiderseits sehr dicht seidig-filzig behaart, weisslich schimmernd, Subfoliardrüsen meist fehlend. Zahnung einfach und zusammengesetzt; die Zahl der einfachen Zähne sehr häufig vorherrschend. Zähne spitz, breit, wenig tief, Zähnchen drüsig. Blüten einzeln oder in armblütigen Corymben. Blütenstiele kurz, mit wenigen schwachen Stieldrüsen. Receptakel kugelig, klein, unbewehrt oder mit vereinzelten Stieldrüsen. Stacheln fehlen den Blütenstielen und Receptakeln. Kelchzipfel auf dem Rücken dicht drüsig, einfach, nur selten mit 1—3 kurzen lanzettförmigen Fiedern, mit lanzettem, ganzrandigem, dicht zottig behaartem Anhängsel, nach

Digitized by Google

der Anthese aufrecht. Griffel ein weiss wolliges Köpfchen bildend.

Hab.: La Thuile. — Nr. 152.

Die *f. Gibellii,* die ich dem Andenken des kürzlich verstorbenen Turiner Botanikers und Professors *Gibelli* widme, ist mit *Christ's f. Engadinensis,* R. d. Sch., pag. 85, verwandt. Gleich dieser gehört sie zu den stark tomentösen und drüsenarmen Formen der *R. villosa;* gleich ihr zeigt sie starke Neigung zu einfacher Zahnung. Sie unterscheidet sich aber von ihr deutlich durch die doppelte Bestachelung, durch die viel kleineren und schmäleren Blättchen, durch welche die *f. Gibellii* den Variationen der *f. microphylla* sich nähert, sowie durch die Kleinheit und äusserst schwache, meist fehlende Bekleidung der Scheinfrucht.

b) Receptakel länglich, mehr oder weniger flaschenförmig.

4. **f. lagenoides** Favrat in sched. Diese durch die verlängerten, unter dem Discus halsförmig eingeschnürten Receptakel ausgezeichnete Form repräsentieren sehr schön Nr. 163 und 164, etwas weniger typisch Nr. 162. An dieser ist zwar der Hals, die flaschenförmige Verlängerung der Scheinfrucht, wohl ausgeprägt; im übrigen aber ist die Scheinfrucht, der «Flaschenbauch», fast kugelig.

Zwischen *Elevaz* und *Torrent* findet sie sich neben der *f. recondita* nicht selten.

II. Blütenstiele und Receptakel unbewehrt.

5. **f. Rhoënsis mihi.** Strauch ca. 1 m, gedrungen. Stacheln etwas ungleich, pfriemlich, gerade, zum Teil stark, zum Teil schwach, fast borstenförmig. Blätter 5—7-zählig. Nebenblätter ziemlich breit, oberseits schwach behaart, unterseits filzig, dicht drüsig, am Rande drüsig gewimpert. Blattstiel filzig mit sitzenden und gestielten Drüsen und oft zahlreichen Stacheln. Blättchen $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm lang und 0,8—2 cm breit, oval bis länglich-oval, bisweilen mit parallelen Rändern; gegen den Grund keilig

Digitized by Google

verschmälert, vorn scharf zugespitzt, beiderseits wollig behaart, sammetartig anzufühlen, glänzend, unterseits oft reichlich mit Drüsen bekleidet. Zahnung doppelt, Zähne stark konvergierend, mit mehreren Drüsenzähnchen. Blüten einzeln oder in 2—3-blütigen Corymben. Blütenstiele kurz, in den Brakteen verborgen, drüsenlos, selten mit einzelnen schwachen Stieldrüsen. Receptakel ziemlich klein, kugelig bis eiförmig, bereift, nackt. Kelchzipfel zum Teil einfach, zum Teil mit einzelnen fadenförmigen Fiedern, auf dem Rücken dicht drüsig, nach der Anthese aufrecht. Griffel ein weiss-wolliges Köpfchen bildend.

Hab.: *Valle della Rho* vor den *Granges della Rho* bei ca. 1700 m. — Nr. 165—167.

Mit der *f. semproniana* Favrat teilt unsere Form den Mangel der Bekleidung der Blütenstiele und Receptakel. Sie weicht aber im übrigen in mehrfacher Beziehung von *Favrat*'s Form ab, so durch die Kleinheit der Receptakel, die viel stärkere Pubescenz der Blättchen, die Drüsigkeit der Kelchblätter u. s. f.

B. Laubblätter oberseits fast kahl, unterseits zerstreut, nicht filzig, behaart.

6. **f. glabrescens mihi.** Nr. 168, 169. Sie unterscheidet sich von der *f. friburgensis* Christ, R. d. Sch., pag. 84, durch die etwas stärkere Behaarung. Die Blättchen sind oberseits zum Teil kahl, zum Teil sehr zerstreut behaart; unterseits zerstreut behaart, dicht mit Subfoliardrüsen übersät. Der Grösse der Blättchen nach gehört die Form zu den Variationen mittlerer Blattgrösse. Receptakel klein.

B. Subsektion: **Rubiginosae.**

Dec. in Seringe Mus. Helv. I, pag. 2.

11. **Rosa sepium** Thuillier, Fl. Paris, pag. 252.
Zwischen *Susa* und *Novalesa:* Nr. 173.
Novalesa: Nr. 172.
Savoulx: Nr. 395; 462. (?)
Forno-Alpi Graje: Nr. 170, 171.

Digitized by Google

R. sepium findet sich im Exkursionsgebiete an den niederen Standorten. Eine Höhe von 1300 m dürfte ungefähr die maximale Höhenverbreitung der Art sein.

Die im Gebiete beobachteten Formen sind:

1. *f. arvatica* Puget. — Nr. 170—173, 395.
2. *f. denudata mihi.* — Nr. 462.

Nr. 462 von *Savoulx* ist eine eigentümliche, wahrscheinlich zu *R. sepium* gehörige Form, die ich als *f. denudata* bezeichne.

f. denudata mihi. Kräftiger, reich bewehrter, krummstacheliger Strauch. Nebenblätter kahl, ohne Subfoliardrüsen, oder an der Unterseite der Oehrchen mit einzelnen Drüsen, am Rande drüsig gewimpert. Blattstiel völlig kahl, bald fast drüsen- und stachellos, bald mit zahlreicheren Stieldrüsen und vereinzelten Stacheln. Blättchen oval, zum Teil keilig, zum Teil am Grunde fast abgerundet, kahl, Subfoliardrüsen im allgemeinen sehr sparsam; oft fast auf den Mittelnerv beschränkt. Brakteen eiförmig-lanzett, kahl, ohne Subfoliardrüsen, mit drüsig gewimpertem Rande. Blüten einzeln oder in mehrblütigen Corymben. Blütenstiele so lang oder oft kürzer als die Brakteen, nackt. Receptakel oval. Kelchblätter nach der Anthese zurückgeschlagen. Petalen weiss. Griffel schwach behaart.

Hab.: Savoulx.

Crépin schreibt mir zu dieser Form: «Je n'ose me prononcer sur cette forme. Peut-être est-elle bien une variation du R. sepium.» In der That ist sie durch die sehr spärliche Entwicklung der Subfoliardrüsen und die, wenn auch schwache Behaarung der Griffel, sehr auffällig.

12. **Rosa graveolens** Grenier, Fl. jur., pag. 248.

Modane. — Nr. 377, 386, 368.

Borgo-nuovo bei *Bardonecchia.* — Nr. 174, 177, 179, 187—189.

Rochemolles oberhalb *Bardonecchia.* — Nr. 174a, 175.

Millaures am *Jafferau* bei *Borgo-nuovo.* — Nr. 185, 210.

Digitized by Google

Villards am *Jafferau.* — Nr. 420. (?)
Colle Baumas oberhalb *Savoulx.* — Nr. 401, 403, 404, 405.
San Rocco oberhalb *Savoulx.* — Nr. 451.
Savoulx. — Nr. 441, 396.
Susa. — Nr. 181, 182, 365.
Zwischen *Ferrera-Cenisio* und *Bardonecchia.* — Nr. 180.
Chiampernotto in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 387, 459.
Brachiello in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 393.
Forno-Alpi Graje. — Nr. 178, 183 und 184.
Elevaz unterhalb *La Thuile,* 1250 m. — Nr. 190, 191.

R. graveolens hat ein sehr bedeutendes, vielleicht das bedeutendste vertikale Verbreitungsgebiet der von mir beobachteten Rosen. Aus der Thalsohle — *Susa,* ca. 500 m — steigt sie bis zur obersten Grenze der Verbreitung der Rosen, bis zu ca. 2000 m — am *Monte Vin-Vert* — an.

Folgende Formen wurden beobachtet:

A. Blütenstiele ohne Stieldrüsen, kahl oder behaart.

I. Blättchen wenigstens unterseits stärker behaart.

1. **f. minuta mihi.** Mässig hoher Strauch mit zum Teil schlanken Blütentrieben. Bestachelung ungleich, neben langen, leicht gebogenen Stacheln, ziemlich zahlreiche schwächere. Laubblätter 7-zählig. Blattstiel filzig, drüsenreich. Blättchen verkehrteiförmig-keilig, fast deltoid, unterseits dicht drüsig, an den Nerven zottig behaart, oberseits mit vereinzelten Suprafoliardrüsen, anliegend behaart. Blättchen sehr klein, Endblättchen im Mittel etwa 0,8 cm, unterste Blättchenpaare nur etwa $^1/_3$ so lang. Blättchen fast vom Grunde an gezähnt, der zahnlose Teil des Randes mit kurz gestielten Drüsen bekleidet. Zähne ziemlich tief, meist beiderseits mit mehreren Drüsenzähnchen. Blüten einzeln, kurz gestielt. Blütenstiele nackt und kahl. Receptakel eiförmig bis länglich-eiförmig, nackt. Kelchzipfel auf dem Rücken drüsenlos, am Rande drüsig gewimpert, filzig, nach der Anthese aufgerichtet, lange bleibend. Korolle weiss.

Digitized by Google

Griffelköpfchen ziemlich schwach behaart. Scheinfrucht kugelig-eiförmig.

Hab.: *Millaures* am *Jafferau*, ca. 1400 m. — Nr. 210.

Eine durch die Kleinheit der Blättchen äusserst zierliche Rose, welche sich durch die stärkere Pubescenz der Blättchen der *R. Billetii* Puget nähert. Sie unterscheidet sich aber doch sehr scharf von *Puget*'s Rose durch die ausserordentlich kleinen, vorn zugespitzten Blättchen, sowie die tiefe, scharfe Zahnung und die kahlen Blütenstiele, endlich durch die Kleinheit der Receptakel.

2. **f. typica** Christ, R. d. Sch., pag. 117. Sie kommt in kleinblätterigen und grossblätterigen Modifikationen vor.

a) Kleinblätterige Modifikation: Nr. 174, 175, 177—182, 185, 377, 386, 393, 396, 403, 406, 451, 459.

Einzelne Specimen sind durch das Vorhandensein von Suprafoliardrüsen ausgezeichnet, z. B. 179. Die Scheinfrüchte sind bald rundlich-oval, z. B. 179, bald länglich-oval, z. B. 185. Durch ausserordentlich kleine Petalen sind die Individuen vom *Colle Baumas* ausgezeichnet.

Nr. 175 stellt einen Uebergang der *f. typica* zur *f. minuta* dar.

II. Blättchen fast kahl.

3. **f. cheriensis** Déséglise in Essai monogr. in Mém. d. Maine et Loire, 1864, pag. 45. — Durch ovoide Scheinfrüchte gekennzeichnet. — Nr. 187—189, 420.

4. **f. Jordani** Déséglise, loc. cit., pag. 146. — Durch kugelige Scheinfrüchte gekennzeichnet. — Nr. 190, 191.

5. **f. leiostyla mihi.** Blättchen oval, zum Teil kaum keilig, selbst abgerundet, vorn zugespitzt oder abgerundet, unterseits reich drüsig, am Mittelnerv etwas behaart, sonst meist kahl, oberseits kahl, Blütenstiele fast kahl. Kelchzipfel am Rande drüsig und flaumig gewimpert, auf dem Rücken kahl und drüsenlos, nach der Anthese aufrecht, bleibend. Griffel etwas verlängert, kahl.

Hab.: *Rochemolles* bei *Borgo-nuovo*. — Nr. 174a.

Digitized by Google

Zwei charakteristische Merkmale der Art sind also an dieser Form nicht mehr vorhanden, nämlich die typische Form der Blättchen — «keilig und plötzlich spitzwinklig in die Basis verschmälert» — und die kurzen als dichtes Köpfchen den Discus überragenden, weiss-wolligen Griffel.

Anderseits weisen die zahlreichen Subfoliardrüsen, die Nacktheit der Blütenstiele, die Richtung und Dauer des Kelches auf *R. graveolens* hin. Ob die vom Typus dieser Art abweichenden Merkmale, wie *Crépin* zu vermuten geneigt ist, eine Folge der Hybridität unserer Rose sind, kann ich nicht entscheiden. Das leider etwas spärliche Material, das mir vorliegt, gestattet ein definitives Urteil nicht. Es könnte, nach dem Aussehen der Form zu urteilen, wohl nur *R. micrantha* Smith als Miterzeuger der hybriden Form in Frage kommen und die Ursache der anderen Form der Blättchen, der Kahlheit und der Verlängerung der Griffel sein. Ich beobachtete aber diese Rose im Thale gegen Rochemolles nicht. Deshalb bin ich geneigt, die *f. leiostyla* für nicht hybrid zu halten.

B. Blütenstiele mit Stieldrüsen.

f. hispida. *Savoulx.* — Nr. 441.

13. **Rosa micrantha** Smith, Engl. Flora II, pag. 387.

Savoulx. — Nr. 408, 410, 462a.
Susa. — Nr. 367.
Zwischen *Susa* und *Novalesa.* — Nr. 193.
Brachiello in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 392.
Ala di Stura. — Nr. 436, 437, 438.
Chiampernotto in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 457.
Forno-Alpi Graje. — Nr. 355, 356.
Monte Barrouard am *Colle del Pis* unterhalb *Forno.* — Nr. 192.

Gleich der *R. sepium* ist auch *R. micrantha* eine Art, deren vertikale Verbreitung nur mit den höchsten Standorten in das obere montane Gebiet hineinreicht. Die höchsten Standorte, die ich beobachtete, liegen am *Colle del Pis* bei ca. 1400 m.

Digitized by Google

Die beobachteten Formen lassen sich in folgender Weise ordnen:

A. Blättchen wenigstens unterseits über die ganze Fläche behaart.

1. **f. typica.** — Nr. 192, 193, 355, 356, 367, 392, 436, 438, 457.

Modifikationen mit starker Behaarung der Blättchen sind Nr. 192, 355, 356. — Nr. 438 ist eine durch die grossen, rundlich-ovalen, dicht behaarten Blättchen, die zum Teil nur spärliche Subfoliardrüsen besitzen und durch den reich zusammengesetzten Corymbus ausgezeichnete Modifikation.

B. Blättchen kahl oder nur unterseits am Mittelnerv zerstreut behaart.

2. **f. glabra.** — Nr. 410, 462a.

3. **f. Oulxensis mihi.** Schlanker, fast stachelloser Strauch mit dünnen Zweigen. Laubblätter 5—7-zählig. Nebenblätter kahl, drüsig gewimpert, unterseits meist drüsenlos oder nur am Mittelnerv der Oehrchen drüsig. Blattstiel zerstreut kurzhaarig bis kahl, dicht drüsig, mit mehreren ziemlich kräftigen, gelben, leicht gebogenen Stacheln. Blättchen mittelgross, im Durchschnitt ca. 2 cm lang, oval, fast doppelt so lang als breit, scharf zugespitzt, beiderseits kahl oder unterseits nur am Mittelnerv zerstreut behaart. Subfoliardrüsen meist zahlreich, selten auf den Mittelnerv und die Sekundarnerven beschränkt. Zahnung zusammengesetzt, Zähne ziemlich kurz, breit, aber scharf zugespitzt, aussen mit 2—5, innen mit 1—2 drüsentragenden Zähnchen. Blüten einzeln oder in 2—3-blütigen Corymben. Brakteen lanzett, meist kürzer als die Blütenstiele, scharf zugespitzt, drüsig gewimpert, ohne Subfoliardrüsen. Blütenstiele ca. $1^1/_2$ cm lang, etwa $1^1/_2$-mal so lang als das Receptakel, dicht stieldrüsig, meist mit eingestreuten drüsenlosen, langen Aciculi. Drüsen und Aciculi gehen an die Basis des langen, flaschenförmigen, unter dem Discus halsförmig verschmälerten Receptakel über. Kelchblätter kürzer als die Petalen oder doch

Digitized by Google

nur um ein ganz geringes länger, mit drüsigem Rücken. Diskus kegelig erhaben. Blüten rot, gross, im Durchmesser ca. 4—5 cm. Griffel ziemlich kurz, nicht säulenförmig gestreckt, kahl.

Hab.: Abhänge oberhalb *Savoulx*, ca. 1400 m. — Nr. 408.

Die Form teilt mit der var. *calvescens* Burnat et Gremli (nach der Beschreibung) die relative Kleinheit der Blättchen, wie ihre Form und ihre Kahlheit. Auch in Bezug auf die Zahnung nähert sie sich ihr, wenn schon an unserer Form die Zahnung zusammengesetzter, die Zähne mit zahlreicheren Drüsenzähnchen versehen zu sein scheinen. Durch die fast fehlende Bestachelung, durch die eigentümliche Form der Receptakel, wie durch die Grösse der Korolle ist sie aber von der var. *calvescens* deutlich verschieden.

Von *f. hystrix* ist sie wesentlich verschieden durch den Wuchs, die fast mangelnde Bestachelung, die Form der Blättchen, die Art der Bekleidung der Blütenstiele und der Scheinfrucht, sowie die kurzen Griffel, während die Gestalt der Scheinfrüchte beider Formen sich nähert.

14. **Rosa rubiginosa** Linné, Spec. plant.

Modane. — Nr. 379, 412—414, 473.

Borgo-nuovo bei *Bardonecchia.* — Nr. 194, 197—199, 202, 204, 205, 207, 209.

Melezet bei *Bardonecchia.* — Nr. 196, 208, 371.

Valle della Rho. — Nr. 206.

Rochemolles. — Nr. 195, 211, 216; am *Jafferau*: Nr. 470.

Am *Jafferau*, *Beaulard* gegenüber. — Nr. 382, 422, 426.

Savoulx. — Nr. 440.

Chiampernotto in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 389, 422, 460.

Zwischen *Susa* und *Novalesa.* — Nr. 352.

Forno-Alpi Graje. — Nr. 200, 201.

Balme bei *La Thuile.* — Nr. 203.

Die vertikale Verbreitung der *R. rubiginosa* ist nach meinen Beobachtungen weniger bedeutend als die der *R. graveolens.*

Digitized by Google

In den höheren Lagen scheint sie zu fehlen, während sie um 1300—1400 m und tiefer zu den verbreiteten und zugleich formenreichen Rosen gehört.

A. Blütenstiele stieldrüsig.

I. Blüten rot.

a) Bestachelung zweifach.

1. **f. umbellata** Christ, R. Sch., pag. 104. — Nr. 194, 414.

Von *Christ*'s Beschreibung dieser Form weicht unser Specimen (194) fast nur durch die etwas stärkere Behaarung der Blättchen ab, indem dieselben auch oberseits locker anliegend behaart sind. Sehr deutlich dagegen ist die für die Form charakteristische Heterakanthie ausgeprägt, wogegen allerdings die Corymben nicht sehr reichblütig sind.

Nr. 414 gleicht Nr. 194 durch die stärkere Behaarung. Von *Christ*'s Form weicht sie überdies durch die länglichen Receptakel ab. Dieselben sind in ihrer ganzen Ausdehnung dicht mit Stieldrüsen und Aciculi bekleidet.

b) Bestachelung einfach.

2. **f. comosa** Ripart (als Art) in Schultz, Arch. d. c. fl. de France et Allemagne, pag. 254, 1852. — Nr. 195—200, 205, 389, 413, 422, 440.

Die Form tritt in verschiedenen Modifikationen auf, z. B. Blättchen auch oberseits behaart; Stieldrüsen der Blütenstiele mit längeren drüsenlosen Stacheln untermischt; Receptakel wenigstens am Grunde bewehrt — Nr. 196. — Es ist dies eine gegen die *f. umbellata* abändernde Modifikation. Aehnlich sind Nr. 197, 198 und 201.

Durch die langen Receptakel nähert sich Nr. 205 der *f. operta* Puget.

Nr. 413 ist eine sehr spärlich behaarte Form. Oberseits sind die Blättchen kahl, unterseits sind nur die stärkeren Nerven behaart. Diese Modifikation stellt einen Uebergang zu *f. denudata* Grenier dar.

Digitized by Google

Nr. 440 ist eine besonders kleinblätterige, stark behaarte Form. Nr. 389 nähert sich wieder durch Anfänge der Heterakanthie und durch das Vorhandensein drüsenloser Stachelchen an den Blütenstielen der *f. umbellata.*

3. **f. apricorum** Ripart (als Art) in Crépin, Primitiae Monogr. Rosar., pag. 24.

Vom Formenkreise der *f. comosa* ist sie durch die mehr rundlichen Blättchen und die kugeligen Scheinfrüchte verschieden. Da indessen zwischen der Form der Blättchen und der Receptakel keine derartige Korrelation besteht, giebt es zwischen beiden Formenkreisen zahlreiche Uebergangsformen. Ziemlich typisch sind Nr. 203 und 204.

4. **f. fallax mihi.** Stacheln schwach, an den rot überlaufenen Blütenzweigen oft fehlend. Blättchen ziemlich gross, $1^1/_2$—3 cm, z. T. kreisrund, z. T. länger als breit. Blüten einzeln oder in wenig blütigen Corymben. Blütenstiele lang, 2—$2^1/_2$ cm, sehr reichlich mit Stieldrüsen und vor allem mit braunroten, an der Spitze gelben, drüsenlosen Stacheln bewehrt. Kelchblätter nach der Anthese ausgebreitet, lange vor der Fruchtreife abfallend, auf dem Rücken dicht drüsig. Griffel erhaben, dicht behaart. Scheinfrucht oval, nackt, am Grunde bisweilen drüsig-stachelig.

Hab.: Chiampernotto in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 460.

Eine vor allem durch die Bewehrung der Blütenstiele, die sehr frühzeitig abfallenden Kelchblätter, die erhabenen, jedoch dicht behaarten Griffel ausgezeichnete Form.

5. **f. pallida mihi.** Eine durch fast weisse, erst während des Trocknens etwas merklicher sich rötende Petalen ausgezeichnete Form, die durch dieses Merkmal einen Uebergang der rotblühenden zu den weissblühenden Rubiginosen darstellt. Blättchen klein, rundlich verkehrt-eiförmig, gegen den Grund etwas keilig verschmälert, beiderseits anliegend behaart, Blatt-

Digitized by Google

stiel fast filzig. Blütenstiele einzeln, ziemlich kurz, meist von den Brakteen völlig umhüllt, dicht stieldrüsig, bald mit mehr, bald mit weniger zahlreichen eingestreuten gelblichen, drüsenlosen Stacheln. Die ovalen Receptakel haben nur am Grunde einzelne Stieldrüsen und Stacheln.

Hab.: Jafferau gegenüber *Beaulard.* — Nr. 382.

II. Blüten weiss.

a) Bestachelung zweifach.

6. **f. aciculosa mihi.** Achsen mit hackig gekrümmten, kräftigen, unterhalb der Inflorescenz mit nadelförmigen Stacheln und Stieldrüsen bewehrt. Blättchen breit oval, meist kaum $1^1/_3$-mal so lang als breit, ziemlich klein, 1—1,5 cm lang, beiderseits anliegend behaart, unterseits mit zahlreichen Subfoliardrüsen. Blüten einzeln oder in 1—3-blütigen Corymben, ziemlich kurz gestielt. Blütenstiele und Receptakel meist dicht mit kürzeren Stieldrüsen und längeren drüsenlosen, nadelförmigen Stacheln bewehrt. Receptakel oval. Kelchzipfel auf dem Rücken dicht drüsig, nach der Anthese ausgebreitet. Petalen weiss, im Durchmesser ca. 3 cm messend; Griffel behaart.

Hab.: Modane. — Nr. 413a. Dieser heterakanthen weissblühenden *R. rubiginosa* entspricht unter den rotblühenden am ehesten die *f. umbellata.* Der Corymbus aber, der hier meist sehr reichblütig ist, hat bei der *f. aciculosa* nicht diese Zusammensetzung. — Nr. 412 weicht von der typischen *f. aciculosa* wesentlich dadurch ab, dass die Heterakanthie der Blütenachsen weniger ausgesprochen ist. Sie erscheint dadurch als eine Uebergangsform zu der noch schwächer heterakanthen *f. lactea.*

7. **f. lactea mihi.** Strauch etwas heterakanth; neben kräftigen, leicht gebogenen, gelbbraunen Stacheln auch schwächere, an den Blütenachsen fast nadelförmige. Form und Grösse der Blättchen wie bei *f. aciculosa;* Behaarung schwächer, nämlich oberseits kahl oder sehr zerstreut behaart, mit zerstreuten Suprafoliardrüsen, unterseits über die ganze Fläche zerstreut, an den Nerven stärker behaart, mit zahlreichen Subfoliardrüsen. Blüten

Digitized by Google

meist einzeln. Blütenstiele kurz mit zahlreichen drüsenlosen Stacheln. Receptakel nackt oder nur mit vereinzelten Stacheln und Stieldrüsen. Rücken der Kelchzipfel dicht stieldrüsig. Krone weiss, im Durchmesser 4 cm. Griffel ein weiss-wolliges Köpfchen bildend. Scheinfrucht oval.

Hab.: Bardonecchia. — Nr. 209.

Die Form scheint sich der *f. Moutinii* Crépin zu nähern, von welcher sie hauptsächlich durch die stärkere Behaarung der Blättchen und die stärkere Bewehrung der Blütenstiele, sowie durch die Form der Receptakel abweicht.

8. **f. imitans mihi** steht der homœakanthen *f. Rochemollensis* nahe, zeigt aber heterakanthe Bestachelung, indem neben den kräftigen, mehr oder weniger stark sichelförmig gebogenen Stacheln auch schwächere vorkommen. Dieselben sind oft in grösserer Zahl am Grunde der Blütenzweige angehäuft, oft zugleich mit kräftigen Stacheln. Blütenzweige meist sehr kurz, 1—3 cm lang, selten länger. Blattstiel filzig behaart, drüsen- und meist auch stachelreich. Laubblätter meist 7-zählig, Blättchen rundlich-verkehrt-eiförmig, oft fast gestutzt, mit etwas keilförmiger Basis, sehr klein, im Mittel kaum 1 cm lang. Behaarung dichter als an der *f. Rochemollensis.* Blüten meist einzeln. Blütenstiele sehr kurz, oft kaum $^1/_2$ cm lang, mit schwächeren Stieldrüsen und kräftigen, gelben, drüsenlosen Aciculi bekleidet. Receptakel am Grunde drüsig oder stachelig, schmal-oval, unter dem Diskus verschmälert. Kelchzipfel auf dem Rücken ziemlich reichdrüsig, bisweilen fast drüsenlos. Petalen weiss. Griffelköpfchen wollig behaart, etwas erhaben.

Hab.: Zwischen *Borgo-nuovo* und *Rochemolles.*

b) Bestachelung einfach.

9. **f. Gremlii** Christ in R. Sch., pag. 107. Nr. 208 zeigt die langen, hackigen, gelben Stacheln der *Christ*'schen Form, das gelbliche Kolorit des Laubes, die langen gelblichen Aciculi der Blütenstiele, die langen, auf dem Rücken drüsenlosen oder nur spärlich drüsigen Kelchzipfel und die milchweisse Korolle.

Digitized by Google

Sie weicht aber von der typischen *f. Gremlii* ab durch die stärkere Behaarung. Die Blättchen sind oberseits zerstreut anliegend, unterseits über die ganze Fläche, nicht nur an den Nerven, mehr oder weniger dicht anliegend behaart; der drüsenreiche Blattstiel ist dicht flaumig. Die Blütenstiele sind etwa so lang wie das Receptakel. — Aehnlich Nr. 207, jedoch noch etwas stärker behaart. — Nr. 206 weicht durch das dunklere Kolorit des Laubes ab. — Nr. 426 gehört zu den die homæakanthen mit den heterakanthen Formen verbindenden Modifikationen. Sie hat, wenn auch etwas spärlich, die grossen, hackigen gelben Stacheln der *f. Gremlii*, die lichte, gelbgrüne Färbung des Laubes. Die Blättchen sind ziemlich gross, bis $3^1/_2$ cm lang, die Blüten ziemlich lang gestielt, die für die Form charakteristischen Aciculi bald spärlicher, bald reichlicher und hin und wieder auch an den Blütenachsen unterhalb der Inflorescenz vorhanden, wodurch im Gegensatz zur typischen *f. Gremlii* die Heterakanthie angedeutet ist. Auch dadurch weicht diese Modifikation von *Christ*'s Form ab, dass die Kelchzipfel auf dem Rücken drüsenreich sind. Die Inflorescenz ist sehr häufig besonders reichblütig, was ich auch an der *f. Gremlii* ostschweizerischer Standorte oft beobachtete.

10. **f. albiflora mihi.** Strauch vom Wuchs der *f. comosa*; doch sind die Stacheln mässig lang, bald stärker, bald schwächer gekrümmt, die Aciculi fehlen oder sind nur vereinzelt zu beobachten. Laubblätter 7-zählig. Blättchen klein bis mittelgross, 1—2 cm lang, breit-eiförmig bis rundlich-oval, im Mittel etwa $1^1/_2$-mal so lang als breit, oberseits von dem dunkeln Kolorit, das den meisten Formen der *R. rubiginosa* eigen ist; oberseits kahl oder nicht selten zerstreut, seltener dichter behaart, unterseits an den ziemlich stark hervortretenden Nerven stärker, über die Fläche zerstreut behaart. Subfoliardrüsen zahlreich. Blüten einzeln oder in mehrblütigen Corymben, mehr oder weniger dicht mit Stieldrüsen bekleidet. Aciculi bald vorhanden, bald fehlend. Receptakel oval, Kelch auf dem Rücken drüsenreich. Krone weiss, klein bis mittelgross, im Durchmesser 2—3,5 cm. Griffel wollig behaart.

Digitized by Google

Hab.: Modane, Melezet, am *Jafferau* gegen *Rochemolles.*

In dieser Form ist die weissblühende Varietät der *R. rubiginosa* im Gebiete nicht selten. Sie kann, ähnlich wie die *f. comosa* innert des Variationskreises der rotblühenden Rubiginosen gewissermassen den Typus repräsentiert, als Typus der weissblühenden Varietät aufgefasst werden, mit dem die übrigen weissblühenden Formen durch Uebergangsformen verbunden sind.

11. **f. Rochemollensis mihi.** Bis 2 m hoher Strauch mit einfacher Bestachelung. Stacheln des Stammes und der stärkeren Zweige lang, leicht gebogen, an den jüngeren Zweigen spärlich, oft völlig fehlend, klein. Blütentriebe sehr kurz, 2—4 cm lang. Laubblätter meist 7-zählig. Blattstiel dicht drüsig, fast stachellos, dicht mit kurzen abstehenden Haaren bekleidet. Blättchen rundlich-oval, im Mittel ca. 1 cm lang, oberseits sehr locker anliegend behaart, mit wenig zahlreichen Suprafoliardrüsen, unterseits dicht drüsig, an den Nerven etwas stärker, auf der Fläche sehr spärlich anliegend behaart. Blüten einzeln oder in mehrblütigen Corymben. Blütenstiele kürzer als das Receptakel, ziemlich dicht mit zahlreichen langen, gelben Aciculi und mehr oder weniger reichlichen, meist kräftigen Stieldrüsen bewehrt, die beide meist nur an die Basis des Receptakels übergehen. Kelchzipfel auf dem Rücken dicht drüsig, nach der Anthese aufrecht. Krone milchweiss, ziemlich klein. Griffel ein flaches, dicht behaartes Köpfchen bildend. Scheinfrucht eiförmig, bis rundlich-eiförmig.

Hab.: Etwas unterhalb *Rochemolles.* — Nr. 212; Nr. 473 ist ähnlich, unterscheidet sich indessen durch etwas stärkere Behaarung. Die Suprafoliardrüsen fehlen fast stets. Der Durchmesser der Krone ist wenig über 2 cm.

Von der *f. Gremlii* unterscheidet sie sich unter anderem durch die viel kleineren Blättchen, ihr dunkles Kolorit, die sehr kurzen Blütenstiele, die starke Drüsigkeit der Sepalen, die dichte Behaarung des flachen Griffelköpfchens.

Digitized by Google

B. Blütenstiele nackt.

12. **f. Jenensis** M. Schulze in Mitteilungen d. botanisch. Vereinigung für Gesamtthüringen. 1884, Heft I.

Zwischen *Susa* und *Novalesa*. — Nr. 352.

C. Subsektion: **Rubrifoliae.** Crépin, loc. cit., pag. 14.

15. **Rosa rubrifolia** Villars, Fl. Dauph. VII, pag. 549.

Modane. — Nr. 381.
Ferrera-Cenisio. — Nr. 216—218.
Oberhalb *Ala* in der *Valle della Stura d'Ala*.
Forno-Alpi Graje. — Nr. 214 und 219.
La Thuile. — Nr. 215, 220 und 221.

Im südlichsten Teile meines Exkursionsgebietes, im Thale der *Bardonecchia*, beobachtete ich die *R. rubrifolia* nicht. Bei ihrer Augenfälligkeit ist ein blosses Ueberschen derselben wenig wahrscheinlich. Vereinzelt tritt sie bei *Modane* auf. Sehr häufig ist sie an den übrigen angegebenen Standorten. Die Beobachtungen um *Ferrera-Cenisio* und in der *Valle della Stura d'Ala* scheinen dafür zu sprechen, dass sie um ca. 50 m tiefer geht als die *R. pomifera*.

A. Blütenstiele und Receptakel nackt.

1. **f. typica** Christ, R. Sch., pag. 173. — Nr. 214—216.

B. Blütenstiele, Rücken der Kelchzipfel und bisweilen auch Receptakel mehr oder weniger stieldrüsig.

2. **f. Jurana** Gaudin, Fl. helvet., III, pag. 347. — Nr. 216a—221, 381.

D. Subsektion: **Eucaninae.** Crépin, loc. cit., pag. 16.

16. **Rosa Chavini** Rapin in Reuter, Catal. fl. de Genève, pag. 69.

Melezet bei *Bardonecchia*, ca. 1400 m. — Nr. 375, 376, 463.
Schutthalde gegenüber *Borgo-nuovo-Bardonecchia*. — Nr. 301.

Digitized by Google

Etwas unterhalb *Borgo-nuovo.* — Nr. 252, 253.

Am Fusse des *Jafferau* etwas oberhalb *Beaulard.* — Nr. 383—385, 416—418, 424, 425, 427, 430, 431, 433.

Oberhalb *Savoulx*, ca. 1400 m. — Nr. 407, 439.

Im oberen Teile des *Oulxthales* ist die *Rosa Chavini*, wie die voranstehende Zusammenstellung zeigt, stellenweise nicht selten. Die Grenze ihrer vertikalen Verbreitung dürfte nach meiner Beobachtung bei ca. 1400—1450 m liegen. Sie findet sich an den genannten Standorten stets in Gesellschaft der *R. montana*. In ihrer Entwicklung hält sie indessen mit dieser nicht völlig Schritt. Von zwei unmittelbar nebeneinander stehenden Sträuchern, die also in Bezug auf die physikalisch-chemischen Lebensbedingungen genau gleich gestellt sind, beobachte ich ausnahmslos, dass, wenn *R. montana* vollständig verblüht hat, ja zum Teil schon recht gut entwickelte Receptakel zeigt, *R. Chavini* erst in der Anthese steht, zum Teil dieselbe noch nicht erreicht hat. Diese biologische Eigenthümlichkeit weist zweifellos auf das grössere Wärmebedürfnis der *R. Chavini* hin, zeigt also wohl, dass sie eine Rose tieferer Lage ist.

Ihrem Bau nach ist die *R. Chavini* eine Mittelform zwischen *R. canina* und *R. montana*. Verschiedene Botaniker haben deshalb auch (vergl. Crépin Rosae hybridae, pag. 139) die Frage aufgeworfen, ob nicht *R. Chavini* das Kreuzungsprodukt der *R. canina* mit *R. montana* darstelle. Die Frage zu bejahen, stand man wohl in erster Linie deswegen an, weil *R. Chavini* bisher nicht in Gesellschaft von *R. montana* beobachtet worden war. Wenn nun auch diese Lücke in der Kenntnis der geographischen Verbreitung der *R. Chavini* durch meine Beobachtungen ausgefüllt wurde, so glaube ich doch nicht, dass sie dazu dienen werden, die *R. Chavini* als primären Hybriden zu erklären. Denn in dem von mir beobachteten Verbreitungsgebiete der *R. Chavini* ist zwar *R. montana* sehr häufig, *R. canina* aber gerade an der Lokalität, an der *R. Chavini* sehr häufig auftrat, selten. Vielleicht ist die Mittelstellung der *R. Chavini* auf ihren hybridogenen Ursprung zurückzuführen. Vielleicht, dass sie zu *R. montana* und *R. canina* in ähnlicher Beziehung steht, wie *R. trachyphylla* zu *R. gallica*

Digitized by Google

und *R. canina*. *Parmentier* betont auf Grund anatomischer Merkmale in seinen Recherches anatomiques et taxonomiques sur les Rosiers pag. 81 die nahen Beziehungen zu R. canina, glaubt dagegen nicht, dass ihre Stelle an der Seite der R. montana sei. Eine definitive Entscheidung dieser Fragen muss späteren einlässlicheren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Im Gebiete ist *R. Chavini* durch grosse Konstanz ihrer Charaktere ausgezeichnet. Sie variiert in der Form der Blättchen unbedeutend, wie auch die Grösse nur geringem Wechsel unterworfen ist. Dagegen ändert sie in der Form der Receptakel ab. Neben Individuen mit kugeligem Receptakel treten auch solche mit ovalem auf. Während dasselbe in den einen Fällen nur am Grunde mit Stieldrüsen und vereinzelten drüsenlosen Aciculi bewehrt ist, wird es in anderen dicht bekleidet.

17. **Rosa montana** Chaix, Villars Fl. Dauph. I, pag. 346.

Valle stretta bei *Bardonecchia*, ca. 1500 m. — Nr. 238.

Melezet bei *Bardonecchia*, ca. 1400 m. — Nr. 322, 323, 328, (317 ?).

Valle della Rho, höchster Standort 1825 m. — Nr. 249.

Rochemolles bei *Bardonecchia*, ca. 1600 m. — Nr. 234—237, 247.

Borgo-nuovo bei *Bardonecchia*, ca. 1300—1250 m. — Nr. 222—230, 233, 239, (327 ?).

Millaures oberhalb *Borgo-nuovo*, ca. 1350—1400 m. — Nr. 231, 232, 248.

Am *Jafferau* gegenüber *Beaulard*. — Nr. 429, 432.

San Rocco oberhalb *Savoulx*. — Nr. 449, 453 (2000 !).

Forno-Alpi Graje, ca. 1250 m. — Nr. 242—244, 321.

Elevaz bei *La Thuile*, ca. 1300 m. — Nr. 324.

La Thuile. — Nr. 240, 241, 245, 246, 251.

Am *Monte Parc* bei *La Thuile*. — Nr. 250.

Rosa montana findet sich im Gebiete stellenweise häufig. Sie gehört den höheren Regionen an und steigt im Thale der *Bardonecchia* am *Monte Vin-Vert* bis zu 2000 m. hinan. Den tiefern Regionen des Gebietes fehlt sie völlig. Im allgemeinen

Digitized by Google

zeichnet sie sich durch einen hohen Grad der Konstanz aus. Sie ändert etwas in Bezug auf die Form der Scheinfrüchte, die meistens länglich oval, selten kugelig sind, in Bezug auf die Grösse und Form der Blättchen, die im allgemeinen klein und rundlich-oval sind, nach dem Grade der Drüsigkeit, indem neben Formen mit unterseits drüsenlosen Blättern, solche mit Subfoliardrüsen auftreten, neben Formen, deren Blütenstiel, Kelchrücken und Receptakel dicht mit Stieldrüsen bekleidet sind, andere vorkommen, die eine spärlichere Entwickelung derselben zeigen. Die stieldrüsenlose Form konnte ich im Gebiete nicht nachweisen. Einzelne dieser Modifikationen stellen Uebergangsformen zu *R. glauca* dar.

1. **f. typica** Christ, R. Sch., pag. 178. — Nr. 222—241, 245, 246, 248, 250, 251, 324.

2. **f. leiostyla mihi.** Flatteriger, langästiger Strauch mit leicht gebogenen, ziemlich kurzen, aus breiter Basis entspringenden, nicht sehr kräftigen Stacheln. Pflanze kahl, grün, Blattstiele drüsig bekleidet, mit leicht gebogenen Stacheln. Nebenblätter ziemlich breit, drüsig gewimpert, mit divergierenden Oehrchen. Blättchen zu 5—7, kahl, mittelgross bis klein, oval, kurz zugespitzt, mit keilförmigem Grunde, entfernt stehend. Zahnung zusammengesetzt, Zähne ziemlich tief, konvergierend, Zähnchen drüsig. Blütenstiele ziemlich lang, einzeln, sehr dicht mit feinen Stieldrüsen bewehrt. Kelchzipfel lang, schmal, auf dem Rücken dicht stieldrüsig, nach der Anthese aufrecht, äussere fiederspaltig, mit schmalen, wenig zahlreichen Fiedern. Receptakel länglich-oval mit eingeschnürtem Hals, dicht feindrüsig bekleidet. Griffel sehr schwach behaart.

Hab.: Am Bache gegen *Rochemolles* oberhalb *Borgo-nuovo*. — Nr. 247.

Die nachfolgenden Formen sind Uebergangsformen zur *R. glauca*.

3. **f. subglauca mihi.** Nr. 323 ist durch grosse, zum Teil fast kugelige Scheinfrüchte vom Typus verschieden. Die bläulich-violetten Blättchen, die ganz das typische Kolorit der Pflanze

Digitized by Google

zeigen, sind elliptisch, scharf zugespitzt, zum Teil bis $2^1/_2$ cm lang. Die fächlichen Fiedern der äusseren Kelchzipfel sind zum Teil 2—3-paarig vorhanden. Die Stacheln sind kürzer und etwas stärker gebogen und auch breiter als am Typus.

Hab.: Melezet bei *Bardonecchia.*

4. **f. Grajica mihi.** Grosser, flatteriger, reichbestachelter Strauch. Stacheln fast gerade mit breiter herablaufender Basis, Pflanze kahl, grün. Blattstiel drüsig, mit leicht gebogenen feinen Stacheln. Nebenblätter breit, dicht drüsig gewimpert mit vorgestreckten oder leicht divergierenden Oehrchen. Blättchen zu 5—7, kahl, länglich-eiförmig, ziemlich gross, lang zugespitzt, mit keiligem Grunde. Sekundärnerven hin und wieder mit einigen Subfoliardrüsen, doch meist drüsenlos. Zahnung tief, spitz, zusammengesetzt. Zähnchen drüsig. Brakteen länger als die Blütenstiele, drüsig gewimpert. Blütenstiele dicht mit Stieldrüsen und kräftigen drüsigen und drüsenlosen Aciculi bewehrt, die öfter an den oberen Teilen der blütentragenden Achsen herablaufen. Receptakel oval, mit etwas eingeschnürtem Hals, mehr oder weniger reichlich mit drüsenlosen Stacheln und Stieldrüsen bewehrt. Kelchzipfel lang, schmal, mit etwas blattartiger, zahnloser Spitze, auf dem Rücken und am Rande dicht stieldrüsig, nach der Anthese aufrecht. Griffel dicht wollig.

Hab.: *Forno-Alpi Graje.* — Nr. 242—244, 321. *Melezet.* — Nr. 328.

Letzteres Specimen ist eine Modifikation der *f. Grajica*, die noch etwas stärker gegen die *R. glauca* variiert. Die Stacheln sind etwas stärker gebogen, die breit-eiförmigen Blättchen kurz, aber scharf zugespitzt, gross (bis 4 cm lang), dunkelgrün. Die Blütenstandachsen tragen ebenfalls mehr oder weniger zahlreiche Stieldrüsen und Aciculi. Die äusseren Kelchblätter haben 2—3 Paar Fiedern, die zum Teil wie an der typischen *R. montana* fädlich, zum Teil lineal-lanzett sind. Blütenstiele und Receptakel ebenfalls dicht stieldrüsig. Scheinfrucht länglich-oval.

5. **f. transiens mihi.** Grosser, flatteriger Strauch mit kurzen, kräftigen, leicht gebogenen Stacheln. Blätter meist 7-zählig.

Digitized by Google

Nebenblätter breit, drüsig gewimpert, beiderseits kahl. Blattstiel rötlich überlaufen, kahl, mit Stieldrüsen und leicht gebogenen Stacheln. Blättchen gross, 3—4 cm lang, rundlich-eiförmig, kurz gespitzt, die seitlichen sitzend, mit zusammengesetzter Zahnung. Blüten in mehr- bis vielblütigen Corymben. Brakteen breit-lanzett. Blüten ziemlich langgestielt (ca. 2 cm lang). Blütenstiele ziemlich dicht stieldrüsig. Receptakel oval, wenigstens am Grunde mit Stieldrüsen bekleidet. Kelchzipfel gefiedert; Fiedern lanzett, ziemlich breit und lang, drüsig gezähnt, auf dem Rücken mehr oder weniger dicht drüsig, nach der Anthese aufgerichtet. Scheinfrucht oval. Griffel ein grosses behaartes Köpfchen bildend.

Hab. Melezet bei *Bardonecchia.*

Die Form gehört zu jenen schwierig zu deutenden Formen, über welche man in Zweifel gerät, ob sie besser dem Formenkreise der *R. montana* oder der *R. glauca* zuzuzählen sind, jenen Formen der *R. montana*, welche diese durch die *f. pseudomontana* mit der typischen *R. glauca* verbinden. Wenn die Form der Stacheln der *f. transiens* nicht mehr völlig die typische Gestalt der Stacheln der *R. montana* zeigt, die Blättchen wohl der Form nach, aber nicht mehr in Bezug auf die Grösse, die Blättchen einer *R. montana* sind, erscheint in den relativ langen Blütenstielen der Charakter der *R. montana* ebenso ausgesprochen angedeutet, wie in der Gestalt der Kelchzipfel die Form der Sepalen der *R. glauca* auftritt. Es zeigt also die *f. transiens* eine weitgehende Mischung der Charaktere der *R. montana* und *R. glauca*, wobei immerhin die Merkmale der ersteren noch etwas stärker ausgeprägt sind, als die der letzteren. Es kommt innert des Formenkreises der *R. montana* unserer *f. transiens* eine ganz analoge Stellung zu, wie unserer *f. pseudomontana* innerhalb des Formenkreises der *R. glauca.*

18. **Rosa montana Chaix × Rosa rubiginosa. L.**

Hoher, flatteriger Strauch vom Wuchse der *R. montana*, mit schlanken Aesten. Stacheln schlank, strohgelb, leicht gebogen, an den Blütenzweigen bisweilen fehlend. Hin und wieder sind diese durch Stieldrüsen und drüsenlose, borstenförmige

Digitized by Google

Stacheln nach oben zu hispid. Blätter 7-zählig. Nebenblätter kahl, am Rande mit kurzgestielten, schwarzroten Drüsen. Blattstiel kahl, ziemlich reichlich mit kurzgestielten, schwarzroten Drüsen bekleidet, stachellos oder nur zerstreut stachelig. Blättchen klein, im Mittel etwa $1^1/_2$ cm lang, rundlich-verkehrteiförmig, vorn abgerundet, oftmals sogar gestutzt, völlig kahl, an den Sekundärnerven zerstreut drüsig; Zahnung breit, offen, zusammengesetzt. Zähnchen drüsig, Drüsenköpfchen braunrot. Blüten meist einzeln. Blütenstiele stieldrüsig, so lang oder auch etwas kürzer als die Brakteen. Receptakel dicht stieldrüsig bekleidet. Kelchblätter kürzer als die Petalen, auf dem Rücken dicht drüsig, die äusseren fiederteilig; Fiederlappen ziemlich breit, am Rande drüsig. Petalen ziemlich klein, weiss. Griffelköpfchen wollig behaart.

Hab.: *Valle stretta* oberhalb *Melezet*. — Nr. 374 und 375.

Im frischen Zustande ist die Pflanze durch den eigentümlichen angenehmen Apfelgeruch der Rubiginosen ausgezeichnet, der durch den specifischen harzigen Geruch der *R. montana* leicht modifiziert wird. Crépin bestätigte die Deutung dieser interessanten Rose.

19. **Rosa glauca** Villars in Devaux, Journ. bot. II, pag. 336.

Modane. — Nr. 380.

Melezet bei *Bardonecchia*. — Nr. 278, 296, 372, 373.

Valle della Rho bei *Bardonecchia*. — Nr. 291, 293, 303, 304, 351, 358.

Bardonecchia. — Nr. 282, 283, 288.

Jafferau bei *Borgo-nuovo*. — Nr. 471.

Jafferau gegenüber *Beaulard*. — Nr. 388.

Savoulx. — Nr. 411, 443, 445.

San Rocco oberhalb *Savoulx*. — Nr. 452.

Zwischen *Novalesa* und *Ferrera-Cenisio*. — Nr. 294, 295.

La Molette in der *Valle della Stura d'Ala*. — Nr. 435.

Chiampernotto in der *Valle della Stura d'Ala*. — Nr. 461.

Balme in der *Valle della Stura d'Ala*. — Nr. 399, 401, 402.

Forno-Alpi Graje. — Nr. 279, 281, 299, 300.

Digitized by Google

Balme bei *La Thuile.* — Nr. 286.

La Thuile. — Nr. 277, 284, 285, 287, 289, 290, 318, 319, 325, 326, 329, 330.

Monte Parc bei *La Thuile.* — Nr. 280, 292.

Pont Serrand bei *La Thuile.* — Nr. 353.

Das vertikale Verbreitungsgebiet der *R. glauca* geht im Gebiet von ungefähr 1200 m bis nahe an die obere Grenze der vertikalen Verbreitung des Genus.

A. Laubblätter völlig kahl.

I. Zahnung der Blättchen einfach.

1. Blütenstiele drüsenlos.

1. **f. typica** Christ, R. Sch., pag. 165. — Nr. 277—279, 401.

2. **f. falcata** Puget (als Art) bei Déséglise in Mém. de la Soc. Maine et Loire. — Nr. 280. Durch die grossen ovalen Scheinfrüchte, die hervorragenden, wollig behaarten Griffel und die schmalen Stacheln *Puget's* Art gleichend. Die Blütenstiele dagegen sind kurz.

2. Blütenstiele mit Stieldrüsen bekleidet.

3. **f. transiens** Kerner (als Art), Oester. botan. Zeitschrift, 1870, pag. 8. Durch die stachellosen Blattstiele, die ziemlich reichdrüsigen Blütenstiele, die auf dem Rücken dicht drüsigen, nach der Anthese aufgerichteten und zum Teil zusammen neigenden Kelchzipfel, die kugeligen Scheinfrüchte, die zottigen Griffel mit *Kerner's* Art übereinstimmend, durch die verlängerten Blütenstiele, die zarteren und spärlicheren Stieldrüsen, die schwach kegelförmige Erhebung des Diskus, die verlängerten Griffel und die grossen, kugeligen Scheinfrüchte von *Kerner's* Typus abweichend. Die Stieldrüsen gehen an unserer Modifikation nicht an die Scheinfrüchte über.

Hab.: *Groscavallo,* Nr. 281. — *Modane,* Nr. 380.

4. **f. Fornensis mihi.** Grosser, flatteriger Strauch mit leicht gebogenen, schwachen Stacheln. Blätter 7—9-zählig. Nebenblätter kahl, mit drüsig gezähntem Rande und konvergierenden,

Digitized by Google

fein zugespitzten Oehrchen. Blattstiel an der Rinne mit vereinzelten Härchen, sonst kahl, fast drüsen- und stachellos. Blättchen ziemlich gross, kahl, breit-elliptisch bis länglich-elliptisch, meist scharf zugespitzt, am Grunde abgerundet oder kurzkeilig verschmälert. Zahnung meist einfach, tief. Zähne länglich, fein zugespitzt, konvergierend. Blüten einzeln. Blütenstiele zerstreut stieldrüsig, vereinzelte nackt, bis 2 cm lang. Kelchzipfel auf dem Rücken dicht stieldrüsig, nach der Anthese ausgebreitet. Griffel weiss-wollig, ein den Diskus etwa 4 mm überragendes, säulenförmiges Köpfchen bildend. Scheinfrucht gross, oval.

Hab.: *Forno-Alpi Graje.* — Nr. 300.

II. Zahnung unregelmässig doppelt; Zähnchen drüsig.

1. Blütenstiele nackt.

5. **f. complicata** Christ in R. Sch., pag. 166. — Nr. 284, 285, 295, 303, 304, 411, 445.

2. Blütenstiele stieldrüsig.

6. **f. caballicensis** Puget (als Art) p. p. — Nr. 286, 287, 435.

III. Zahnung reichlich zusammengesetzt, Zähnchen drüsig.

1. Blättchen unterseits an den Sekundärnerven drüsenlos.

a) Blütenstiele nackt.

7. **f. myriodonta** Christ in R. Sch., pag. 167. — Nr. 288, 452.

b) Blütenstiele, Receptakel und Rücken der Kelchzipfel reich an Stieldrüsen.

8. **f. pseudomontana** Keller im Bot. Centralbl. 1891, Bd. XLVII, pag. 323. — Nr. 292, 318, 320, 443.

9. **f. lagenoides mihi.** Strauch mit bereiften Zweigen und Blättern. Stacheln ziemlich zahlreich, aus breiter Basis in eine leicht gebogene bis stark gekrümmte schmale Spitze ausgehend.

Digitized by Google

Laubblätter 5—7-zählig. Nebenblätter sehr schmal. Oehrchen lineal-lanzett, drüsig gewimpert. Blattstiel zerstreut drüsig, stachellos. Blättchen mittelgross, ca. 2 cm lang, elliptisch-verkehrt-eiförmig, kurz zugespitzt. Zähne tief, mit mehreren drüsentragenden Nebenzähnchen. Blüten meist einzeln oder in armblütigen Corymben. Blütenstiele 1 cm lang oder etwas kürzer, in den violett überlaufenen, kahlen, drüsig gewimperten Brakteen verborgen, mit zarten Stieldrüsen bekleidet. Receptakel nackt, bereift. Kelchzipfel auf dem Rücken zerstreut drüsig, die äussern gefiedert, Fiedern 1—3-paarig, fädlich bis lineal-lanzett, nach der Anthese ausgebreitet. Griffelköpfchen wollig. Scheinfrucht verlängert, 2—3-mal so lang als breit, nach vorn in einem engen Hals verschmälert.

Hab.: La Thuile. — Nr. 329 und 330.

Eine namentlich durch die schmalen Nebenblätter, die fehlende Bestachelung der Blattstiele, die flaschenförmigen Scheinfrüchte äusserst charakteristische Form der *R. glauca*, die hin und wieder neben der *f. pseudomontana* um *La Thuile* vorkommt.

2. Blättchen unterseits an den Sekundärnerven drüsig.

a) Blütenstiele nackt.

10. **f. Delasoii** Lager et Puget in Crépin Prim. 16 et Cottet Enumération des roses du Valais, Bull. de la Société Murith., 1874. — Nr. 289, 290.

b) Blütenstiele wenigstens zum Teil mit Stieldrüsen bekleidet.

11. **f. decipiens** Keller in Wilde Ros. der Kt. St. Gallen und Appenzell im Jahresber. d. st. gall. naturwiss. Gesellsch., 1895/96, pag. 46 d. Sep. — Nr. 291, 293, 296, 372, 373, 388, 399, 402, 471.

B. Blattstiel behaart, Härchen oft vereinzelt an den Mittelnerv gehend.

I. Blütenstiele nackt.

12. **f. pilosula** Christ in Flora 1875, pag. 295. — Nr. 461.

Digitized by Google

II. Blütenstiele stieldrüsig.

13. **f. Bernardensis mihi.** Gedrungener, reichbestachelter Strauch. Stacheln an den Schösslingen breit, seitlich zusammengedrückt, an den übrigen Achsen aus breiter Basis in eine leicht gebogene bis fast gerade Spitze auslaufend. Blätter 5—7-zählig, grün. Nebenblätter unterseits dicht mit Subfoliardrüsen bekleidet, schwach behaart, drüsig gewimpert. Blattstiel namentlich an den Schösslingsblättern etwas beflaumelt, mit Stieldrüsen und gelben, stärker gebogenen Stacheln bewehrt. Blättchen breit-elliptisch, vorn abgerundet oder meist kurz zugespitzt, im Mittel etwa $2^1/_2$, an den Schösslingsblättern $3^1/_2$—4 cm lang, oberseits kahl oder mit vereinzelten anliegenden Haaren, unterseits kahl, am Mittel- und den Seitennerven mit Subfoliardrüsen, die oft auch auf die Nerven dritter Ordnung übergehen, selten fehlen. Zahnung zusammengesetzt, Zähne scharf, aussen mit 2 oder mehreren, innen meist mit 1 Drüsenzähnchen. Blüten einzeln oder in mehrblütigen Corymben. Blütenstiele kurz, in den etwas behaarten Brakteen verborgen, wenigstens zum Teil mit kurzen Stieldrüsen bekleidet. Receptakel kugelig bis breiteiförmig. Kelchblätter auf dem Rücken zerstreut drüsig, die äusseren gefiedert, nach der Anthese ausgebreitet. Kronenblätter rot. Griffel ein weiss-wolliges Köpfchen bildend. Scheinfrucht kugelig, die innern des Corymbus birnförmig, ziemlich klein.

Hab.: Pont Serrand bei *La Thuile.* — Nr. 353.

Durch die bisweilen etwas stärkere Behaarung der Blattstiele und die an *jüngeren* Blättern zu beobachtende zerstreute Behaarung der Oberseite der Blättchen spielt diese eigentümliche Form bereits in den Formenkreis der *R. coriifolia* hinüber.

19. **Rosa coriifolia** Fries in nov. ed. I, pag. 354.

Modane. — Nr. 415.

Valle stretta oberhalb *Bardonecchia,* am *Gasparre.* — Nr. 370.

Melezet bei *Bardonecchia.* — Nr. 262, 472.

Valle della Rho bis 1872 m. — Nr. 255, 276, 360, 371 und 372.

Digitized by Google

Rochemolles bei *Bardonecchia.* — Nr. 357, 369, 469.
Millaures am *Jafferau.* — Nr. 271, 359.
Borgo-nuovo bei *Bardonecchia.* — Nr. 270, 273, 308, 344, 361, 368.
Am *Jafferau* gegenüber *Beaulard.* — Nr. 428.
Savoulx. — Nr. 409.
San Rocco oberhalb *Savoulx.* — Nr. 448.
Zwischen *Susa* und *Novalesa*, ca. 600 m. — Nr. 260.
Zwischen *Novalesa* und *Ferrera-Cenisio.* — Nr. 259.
Ferrera-Cenisio. — Nr. 254, 258, 261, 263—265, 364, 365.
Zwischen *Ferrera-Cenisio* und *Bardonecchia.* — Nr. 354.
Balme, Valle della Stura d'Ala. — Nr. 397.
Forno-Alpi Graje. — Nr. 277.
Balme bei *La Thuile.* — Nr. 256, 272, 280.
Elevaz bei *La Thuile.* — Nr. 267.
Monte Parc bei *La Thuile.* — Nr. 266, 341, 342.
La Thuile. — Nr. 257, 268, 269, 274, 275.

Die allgemeine Verbreitung geht der von *R. glauca* parallel. Auffällig ist das Vorkommen bei 600 m.

A. Zahnung einfach.

I. Blütenstiele nackt.

1. **f. subcollina** Christ, R. Sch., pag. 191. — Nr. 256.

2. **f. typica** Christ, loc. cit., pag. 189. — In verschiedenen Modifikationen: Receptakel kugelig, Blättchen gross, zum Teil rundlich oval — Nr. 280; Receptakel ziemlich lang gestielt, kugelig, Blättchen klein — Nr. 259—260; mit ovalen Receptakeln — Nr. 254; mit ziemlich langen Blütenstielen, aber viel stärkerer Behaarung als *f. subcollina* — Nr. 261, 262.

3. **f. oblonga** Christ, loc. cit., pag. 191. — Nr. 263. Stimmt gut zu *Christ*'s Beschreibung; die Blättchen sind indessen auch oberseits dicht behaart, weich graufilzig.

II. Blütenstiele stieldrüsig; Rücken der Kelchzipfel mehr oder weniger drüsig.

4. **f. Bovernieriana** Lager et de la Soie in Déséglise, Cat. rais., pag. 392. — Nr. 269; eine Modifikation *microphylla* der

Digitized by Google

vorausstehenden Form. Durch die spärliche Bestachelung, dichte Behaarung der Blättchen, stärkere Drüsigkeit der Blütenstiele, wie der Basis der Receptakel und die starke Hispidität der Sepalen stimmt die Nr. 269 mit der *f. Bovernieriana* überein. Die Blättchen sind jedoch klein.

5. **f. subhispida.** Dies ist die Summe jener Modifikationen, die von der *f. typica* durch mehr oder weniger starke Hispidität der Blütenstiele abweichen. — Nr. 264—268, 270. — Nr. 264 mit nicht sehr zahlreichen Stieldrüsen an den Blütenstielen; Nr. 265 hispider, kleinblätterig, dicht behaart; Nr. 266 mit ovalen Scheinfrüchten; ähnlich Nr. 267 und 268; Nr. 270 Blättchen auch oberseits dicht behaart, so dass sie sich weichsammetig anfühlen; Blüten ziemlich lang gestielt. Blütenstiele zum Teil nackt, zum Teil mit schwachen Stieldrüsen bekleidet. Scheinfrucht kugelig, von den nach der Anthese aufgerichteten Kelchzipfeln gekrönt; Rücken der Kelchzipfel zerstreut drüsig.

6. **f. militaris mihi.** Kräftiger, stark bewehrter Strauch. Stacheln meist leicht gebogen. Blätter 5—7-zählig; Blättchen mittelgross, ca. 2,5 cm lang, verkehrt-eiförmig, kurz zugespitzt, gegen den Grund keilförmig, mit den Rändern sich deckend, oberseits kahl, unten anliegend behaart. Zahnung fast durchgehend einfach, nur hin und wieder ein drüsiges Nebenzähnchen. Blattstiel dick, fast drüsen- und dornenlos. Nebenblätter drüsig gewimpert, breit. Blütenstiele und Receptakel stark stieldrüsig. Kelchzipfel auf dem Rücken sehr dicht drüsig. Receptakel oval bis länglich-eiförmig. Griffel dicht behaart.

Hab.: *Rochemolles* bei *Bardonecchia.* — Nr. 357, 469.

7. **f. comes mihi.** Grosser, etwas flatteriger Strauch. Schössling an der Abgangsstelle der Blätter mit einem Stachelpaar. Stacheln breit, leicht gekrümmt, auch an den Blütenachsen meist reichlich vorhanden, jedoch öfters schwach, fast borstig. Schösslingsblätter 9-zählig, die übrigen 5-, meist 7-, selten 9-zählig. Blattstiel filzig, fast drüsen- und stachellos. Blättchen elliptisch bis verkehrt-eiförmig, meist zugespitzt, selten stumpf, mit abgerundeter oder keilig verschmälerter Basis,

Digitized by Google

oberseits anliegend, unterseits ziemlich dicht behaart. Zahnung vorherrschend einfach, Zähne breit, kurz, mit kurzem, aufgesetztem, drüsigem Spitzchen. Blüten einzeln oder in mehrblütigen Corymben. Blütenstiele ziemlich lang (1, fast 1,5 cm lang), dicht mit kräftigen Stieldrüsen bewehrt. Receptakel klein, länglich-oval, dicht stieldrüsig. Kelchzipfel dicht drüsig. Griffelköpfchen weiss-wollig behaart.

Hab.: Ein häufiger Begleiter von Wegrändern um *Bardonecchia.* — Nr. 368.

Die Form steht der *f. militaris* ziemlich nahe. Die dicken, drüsen- und stachellosen Blattstiele, die dicht stehenden Blättchen geben ihr ein ganz ähnliches Aussehen. Sie ist aber viel stärker behaart, die Blättchen zeigen nur ausnahmsweise die Keilform, welche für die *f. militaris* besonders charakteristisch ist. Vielleicht wird indessen auf Grund eines umfangreicheren Materiales die Zusammenziehung beider Formen einmal nötig werden.

B. Zähne häufig mit einem drüsentragenden Nebenzähnchen.

I. Blütenstiele nackt.

8. **f. complicata** Christ, R. Sch., pag. 192. — Nr. 271—273, 428.

II. Blütenstiele mit Stieldrüsen; Sepalen auf dem Rücken drüsenreich.

a) Subfoliardrüsen fehlen.

Die nachfolgenden Formen stehen sich nahe. Vielleicht, dass ein umfangreicheres Material sie als Modifikation *einer* Form erscheinen lässt. Die Differenzen betreffen wesentlich den Grad der Behaarung, die Stärke der Hispidität, die Form der Receptakel.

9. **f. Christii mihi.** Kräftiger, krummstacheliger Strauch. Blütenachsen wehrlos oder selten zerstreut stachelig. Laubblätter 5—7-zählig. Nebenblätter ziemlich breit, dicht behaart,

Digitized by Google

unterseits mehr oder weniger drüsenreich. Blattstiel mit sitzenden, im Filze fast verborgenen Drüsen, stachellos. Blättchen oval, mittelgross, ca. 2—2$^1/_2$ cm lang, scharf zugespitzt. Zahnung offen; Zähne spitz, oft mit 1—2 drüsigen Nebenzähnchen, oberseits ziemlich dicht anliegend behaart, unterseits dichter, an den Nerven fast zottig behaart. Blüten meist einzeln, sehr kurz gestielt. Blütenstiele mit zahlreichen kurzen Stieldrüsen bewehrt. Kelchzipfel auf dem Rücken dicht stieldrüsig, die 3 äusseren meist nur mit 1—2 Paar lanzetten Fiedern. Griffelköpfchen gross, wollig. Scheinfrucht kugelig, reichlich mit zarten Stieldrüsen bewehrt.

Hab.: La Thuile am kleinen *St. Bernhard.* — Nr. 274 ist eine etwas spärlicher behaarte, Nr. 275 eine stärker behaarte Modifikation.

10. **f. Cenisia mihi.** Ein kurzstacheliger, gedrungener Strauch, dessen Blätter oberseits kahl oder nur zerstreut behaart sind. Die Zahnung ist im allgemeinen etwas weniger zusammengesetzt als bei der *f. Christii;* die Blättchen sind verkehrteiförmig, oft mit keiligem Grunde, jenen der *f. militaris* ähnlich, von welcher sie hauptsächlich durch die zusammengesetztere Zahnung verschieden ist. Blütenstiele meist einzeln, zum Teil nackt, zum Teil mit Stieldrüsen bekleidet. Receptakel oval, oben etwas eingeschnürt, nackt oder mehr oder weniger reichlich mit Stieldrüsen besetzt.

Hab.: Valle della Rho bei 1800 m. — Nr. 276. Aehnlich bei *Modane* Nr. 415; bei *Melezet* Nr. 472; bei *Millaures* am *Jafferau* eine ähnliche Form, jedoch mit stärker bewehrten Receptakeln. Nr. 344 von *Borgo-nuovo* ist von der typischen Form kaum anders als durch die kugeligen Scheinfrüchte verschieden.

Die Modifikation Nr. 301, 360, 370 und 371 ist durch die etwas zusammengesetztere Zahnung, die stärkere Behaarung, die längeren Blütenstiele und die viel stärkere Hispidität der Blütenstiele und Receptakel von der typischen *f. Cenisia* verschieden.

Digitized by Google

b) Subfoliardrüsen vorhanden.

11. **f. Parcensis mihi.** Steht der vorigen, namentlich der *f. Christii* nahe. Nebenblätter unterseits dicht drüsig. Blättchen oval, scharf zugespitzt, öfter einfache Zähne, unterseits dicht, oberseits locker anliegend behaart, graufilzig, namentlich am Grunde mit Subfoliardrüsen. Blütenstiele sehr kurz, gleich dem Receptakel mit Stieldrüsen bekleidet; Kelchzipfel auf dem Rücken stieldrüsig, mit mehreren lanzetten Fiedern. Griffelköpfchen gross, weiss-wollig.

Hab.: *Monte Parc* bei *La Thuile.* — Nr. 341, 342.

Ich war hauptsächlich der Subfoliardrüsen wegen geneigt, diese am *Monte Parc* nicht seltene Rosenform der *R. tomentella* zuzuzählen, während *Crépin* sie für eine Varietät der *R. coriifolia* hält.

C. Zahnung der Blättchen zusammengesetzt.

I. Blütenstiele stieldrüsig.

12. **f. Grajica mihi.** Kräftiger, reich bewehrter, auch an den Blütenachsen stachelreicher Strauch. Blättchen verkehrteiförmig, vorn meist abgerundet, gegen den Grund bald keilig verschmälert, bald abgerundet, oberseits kahl, unten an den Nerven behaart. Zahnung zusammengesetzt. Zähne scharf, ziemlich tief, mit 2 und mehr drüsigen Nebenzähnchen. Blüten einzeln, kurz gestielt. Blütenstiele gleich den verkehrt-eiförmigen Receptakeln stieldrüsig. Kelchzipfel dicht drüsig.

Hab.: Zwischen *Ferrera-Cenisio* und *Bardonecchia.* — Nr. 354.

Durch die zusammengesetzte Zahnung der Blättchen nähert sich diese Form der Formengruppe der *R. uriensis.* Von den unter II. a) angeführten Formen ist die *f. Grajica* hauptsächlich durch die zusammengesetztere Zahnung der Blättchen verschieden. Sie steht also zu denselben in einem analogen Verhältnis wie *Christ*'s *f. complicata* zu *f. typica.*

Digitized by Google

20. **Rosa tomentella** Leman, Bull. phil. extr., pag. 10.

Novalesa an der *Cenisia*. — Nr. 36.
Zwischen *Susa* und *Novalesa*. — Nr. 337.
Forno-Alpi Graje. — Nr. 314.

A. Zahnung zusammengesetzt.

I. Blütenstiele nackt.

1. **f. typica** Christ., loc. cit. — Nr. 314, eine durch die spärliche Behaarung der Griffel charakterisierte Form.

2. **f. sinuatidens** Christ, loc. cit.

II. Blütenstiele stieldrüsig.

3. **f. Novalesae mihi.** Ca. $1^1/_2$ m hoher, ziemlich gedrungener Strauch. Stacheln nicht sehr kräftig, leicht gebogen. Laubblätter 5-zählig. Nebenblätter ziemlich schmal, beiderseits anliegend behaart, drüsig gewimpert, mit divergierenden, dreieckigen Oehrchen. Blattstiel dicht behaart, mit kurz gestielten Drüsen und spärlichen, leicht gebogenen Stacheln bewehrt, oft völlig stachellos. Blättchen ziemlich klein, im Mittel ungefähr 2 cm, an den Schösslingsblättern fast 3 cm lang, oval, mit abgerundeter oder herzförmiger Basis, kurz zugespitzt, oberseits locker anliegend behaart, dunkelgrün, unterseits blassgrün über die ganze Fläche, namentlich aber an den Nerven dichter behaart. Subfoliardrüsen fehlen. Zahnung meist doppelt. Zähne breit, kurz, mit kleinen, drüsigen, bisweilen fehlenden Zähnchen. Brakteen breit. Blütenstiele einzeln oder in armblütigen Corymben, ca. 1 cm lang, meist mit zahlreichen kurzen Stieldrüsen bekleidet. Kelchzipfel nach der Anthese aufgerichtet oder abstehend, vor der Fruchtreife abfallend, auf dem Rücken dicht drüsig, die äusseren fiederspaltig, Lappen breit-lanzett, am Rande drüsig. Krone .... Griffel behaart, kurz. Scheinfrucht kugelig, $1—1^1/_3$ cm breit und $^4/_5—1^1/_4$ cm lang, mit zahlreichen Stieldrüsen bekleidet.

Hab.: Novalesa. — Nr. 361.

Digitized by Google

Auf die Autorität *Crépin's* füge ich diese eigentümliche Rose dem Formenkreise der *R. tomentella* ein. Die Stellung der Kelchzipfel nach der Anthese, die ziemlich starke Hispidität der Blütenstiele, Kelche und Receptakel, die kurzen Griffel bestimmten mich die Verwandtschaft mit *R. tomentosa* anzunehmen, wenn schon Form und Zahnung der Blättchen, wie die Form der Sepalen auf *R. tomentella* hinzuweisen scheinen. Die Mischung der Charaktere ist in der That eine derartige, dass auch *Crépin* sich über die Zugehörigkeit dieser Form nicht mit Bestimmtheit ausspricht, wenn schon er vermutet, dass eine Form der *R. tomentella* vorliege.

B. Zahnung einfach.

4. **f. obtusifolia** Desvaux (als Art), journ. bot. II, pag. 317.

Zwischen *Susa* und *Novalesa* bei ca. 500 m. — Nr. 337.

Auch diese Rose wusste ich nicht zu deuten. *Crépin* vermutet in ihr eine *R. obtusifolia*, die nach meiner Anschauung als eine Form der *R. tomentella* mit einfacher Zahnung aufzufassen ist.

21. **Rosa canina** Linné, Spec., pag. 704.

Modane. — Nr. 474.
Bardonecchia. — Nr. 305.
Borgo-nuovo bei *Bardonecchia.* — Nr. 310, 311.
Rochemolles oberhalb *Bardonecchia.* — Nr. 301.
Savoulx. — Nr. 442.
Jafferau gegenüber *Beaulard.* — Nr. 421, 423.
Zwischen *Susa* und *Novalesa.* — Nr. 301.

Eine Rose der tiefer gelegenen Orte, die bei 1600 m das Maximum ihrer vertikalen Verbreitung erreicht haben dürfte.

A. Blütenstiele nackt.

I. Laubblätter kahl.

a) Blättchen einfach gezähnt.

1. **f. lutetiana** Léman, Bull. phil. extr., pag. 9 etc. — Nr. 305, 474.

Digitized by Google

b) Blättchen doppelt gezähnt.

2. **f. dumalis** Bechstein, Forstbotanik, pag. 241 etc. — Nr. 298, 310, 311, 442; — 301 ist eine eigentümliche, durch den stark kegelförmig erhabenen Diskus ausgezeichnete Modifikation. Dieselbe gleicht darin einigen von *Ripart* als Art namhaft gemachten Rosen (wie R. cladoleia, R. villosiuscula), mit denen sie auch in der Kahlheit der Griffel übereinstimmt. — 423 ist eine geradstachelige Modifikation.

II. Blattstiel behaart; Haare einzeln an den Mittelnerv übergehend.

3. **f. hispidula Riport**; Christ in Flora 1874, pag. 475. — Nr. 421.

B. Blütenstiele stieldrüsig.

4. **f. Andegavensis** Bastard, Essai Flora de Maine et Loire, pag. 189 etc. — Nr. 302.

22. **Rosa dumetorum** Thuillier, Fl. Paris, pag. 250.

Modane. — Nr. 378.

Bardonecchia. — Nr. 309, 322.

Borgo-nuovo bei *Bardonecchia.* — Nr. 334.

Rochemolles. — Nr. 307, 315.

Millaures bei *Bardonecchia.* — Nr. 312, 366.

Oberhalb *Ceres* in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 394.

Chiampernotto in der *Valle della Stura d'Ala.* — Nr. 388, 390, 391.

Forno-Alpi Graje. — Nr. 335.

Gollettaz bei *La Thuile.* — Nr. 331.

Elevaz bei *La Thuile.* — Nr. 297, 343.

La Thuile. — Nr. 310.

Wenn schon eine Rose der niederen Lagen, geht sie doch im Gebiet bis zu ca. 1600 m. Sie findet sich somit gelegentlich in der Gesellschaft der *R. pomifera.*

Blütenstiele nackt.

1. **f. platyphylla** Christ, R. Sch., pag. 184. — Nr. 297, 309, 310, 312, 331, 332, 334, 343, 378, 388, 390, 394.

Digitized by Google

2. **f. trichoneura** Christ, loc. cit., pag. 185. — Nr. 391.

3. **f. Thuillieri** Christ, loc. cit., pag. 185. — Nr. 315, 335.

4. **f. velutina mihi.** Strauch gedrungen, Stacheln leicht gebogen. Laubblätter 5—7-zählig. Nebenblätter unterseits durch lange, anliegende Haare zottig. Blattstiel filzig, spärlich mit Drüsen und Stacheln bekleidet. Blättchen klein, im Mittel nur ca. 2 cm lang, länglich elliptisch bis länglich verkehrt-eiförmig-keilig, kurz zugespitzt, durch die zottige Behaarung beiderseits seidig schimmernd. Blütenstiele einzeln, ziemlich kurz, meist in den Brakteen versteckt, nackt. Kelchzipfel mit filzigem Rande, auf dem Rücken nackt, nach der Anthese zurückgeschlagen. Griffel behaart. Scheinfrucht oval.

Hab.: *Millaures* bei *Bardonecchia.* — Nr. 366.

Es ist dies eine besonders graufilzige Form der *R. dumetorum*, welche indessen nicht mit der durch ähnliche dichte Bekleidung ausgezeichneten *f. mollis* Christ, R. Sch., pag. 186, identifiziert werden kann, deren Blättchen auffallend gross, deren Griffel verlängert, kahl, deren Scheinfrüchte besonders lang gestielt sind. Anderseits gehört sie auch nicht, wie mir *Crépin* schreibt, zu *R. obtusifolia.*

Winterthur, den 12. September 1898.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss.

Die Zahlen der zweiten Columne beziehen sich auf die Paginierung des Separatabdruckes.

	I.	II.
alpina L	44	14
— aculeata Seringe	45	15
— globosa Desvaux	45	15
— laevis Seringe	46	16
— lagenaria Seringe	45	15
— pubescens Keller	44	14
— pyrenaica Christ	46	16
— subglandulosa Keller	46	16
— typica	45	15
alpina L. × coriifolia Fries	46	16
alpina L. × pimpinellifolia	47	17
alpina L. × pomifera Herrm.	49	19
— bathyodonta Keller	54	24
— Christii Keller	49	19
— distans Keller	53	23
— hystrix Keller	52	22
— laxa Keller	50	20
— longicruris Christ	50	20
— pseudovestita Keller	51	21
— psilophylla Keller	49	19
— pulchella Keller	52	22
— velutina Keller	51	21
arvatica Puget	60	30
arvensis Huds.	33	3
— repens Christ	33	3
— umbellata God.	33	3
canina L.	89	59
— Andegavensis Rap.	90	60
— dumalis Chr.	90	60
— hispidula	90	60
— lutetiana Chr.	89	59
caryophyllacea Bess.	33	3
Chavini Rap.	72	42
coriifolia Fries	82	52
— Bovernieriana Lager	83	53
— Cenisia Keller	86	56
— Christii Keller	85	55
— comes Keller	84	54
— complicata Christ	85	55
— Grajica Keller	87	57
— militaris Keller	87	54
— oblonga Christ	83	53
— Parcensis Keller	87	57
— subcollina Christ	83	53
— subhispida	84	54
— typica Christ	83	53
dumetorum Thuillier	90	60
— mollis Christ	91	61
— platyphylla Christ	90	60
— Thuilleri Christ	91	61
— trichoneura Christ	91	61
— velutina Keller	91	61
gallica	34	4
gallica × arvensis	34	4
glauca Vill.	78	48
— Bernardensis Keller	82	52
— caballicensis Puget	85	50
— complicata Christ	80	50
— decipiens Keller	81	51
— Delasoii Lag. et Pug.	81	51
— Fornensis Keller	79	49
— lagenoides Keller	80	50
— myriodonta Christ	80	50
— pilosula Christ	81	51
— pseudomontana Keller	80	50
— transiens Kerner	79	49
— typica Christ	79	49
graveolens Grenier	60	30
— cheriensis Déségl.	62	32
— hispida	63	33
— Jordani Déségl.	62	32
— leiostyla Keller	62	32
— minuta Keller	61	31
— typica Christ	62	32
micrantha Smith	63	33
calvescens Burnat et Gremli	65	35
— glabra	64	34
— Oulxensis Keller	64	34
— typica Christ	64	34
mollis aut.	56	26
montana Chaix	74	44
— Grajica Keller	76	46
— leiostyla Keller	75	45
— subglauca Keller	75	45
— transiens Keller	76	46
— typica Christ	74	44
montana × rubiginosa	77	47
pimpinellifolia L.	34	4
— lagenoides Keller	35	5
— typica Christ	35	5
pimpinellifolia × pomifera	36	6
— Allionii Keller	38	8
— Bernardensis Keller	36	6
— Crepiniana Keller	42	12
— Parcensis Keller	37	7

Digitized by Google

	I.	II.
pomifera Herrm.	56	26
— Gibellii Keller	57	27
— glabrescens Keller	59	29
— lagenoides Favrat	58	28
— microphylla Crépin	56	26
— recondita Christ	56	26
— Rhoënsis Keller	58	28
— Semproniana Favrat	59	29
Rhætica Gremli	33	3
rubiginosa L.	65	35
— aciculosa Keller	68	38
— albiflora Keller	70	40
— apricorum Ripart	67	37
— comosa Ripart	66	36
— denudata Grenier	66	36
— fallax Keller	67	37
— Gremlii Chr.	69	39
— Jenensis Schulze	72	42
— imitans Keller	69	39
— lactea Keller	68	38
— Moutinii Crépin	69	39
— operta Puget	66	36
— pallida Keller	67	37
— Rochêmollensis Keller	71	41
— umbellata Christ	66	36
rubrifolia Villars	72	42
— Jurana Gaud.	72	42
— typica Christ	72	42
sepium Thuillier	59	29
— arvatica Puget	60	30
— denudata Keller	60	30
spinosissima L.	35	5
tomentella Leman	88	58
— Novalesae Keller	88	58
— obtusifolia Desvaux	89	59
— sinuatidens Christ	88	58
— typica Christ	88	58
villosa L.	54	24

Digitized by Google

Sitten und Gebräuche der Deutsch-Südwest-Afrika bewohnenden Bantu.

Von Professor Dr. Hans Schinz, Direktor des botanischen Gartens in Zürich.

Der Laie, dem es das Schicksal nie vergönnt hat, seinen Fuss auf afrikanische Erde zu setzen, stellt sich im allgemeinen den afrikanischen Kontinent von dessen Südspitze bis nach Marokko im Westen und bis zum Gestade des mittelländischen Meeres im Osten als ausschliesslich von schwarzen Menschen bewohnt vor, von Menschen, die ihm als «Neger» gewissermassen als Prototyp des Hässlichen vorschweben. Und doch befindet er sich da in einem grossen Irrtum befangen! Das heute von der «Negerrasse» in Afrika in Beschlag genommene Areal ist im Gegenteil ausserordentlich beschränkt. Wird es doch nur durch einen verhältnismässig schmalen, von der Guineaküste landeinwärts sich erstreckenden Riemen dargestellt, dessen Nordgrenze vom Senegal begrenzt wird, dessen Südgrenze ungefähr der fünfte Grad nördlicher Breite bildet, und der ostwärts bis zum 20sten Längegrad reicht. Auf diesem, im Hinblick auf den gesamten afrikanischen Kontinent wohl klein zu nennenden Gebiete wohnen die eigentlichen Neger. Das ganze übrige tropische Afrika ist dagegen in den Händen der Banturasse, einer nicht schwarzen, sondern vielmehr braunen Bevölkerung, die in eine Unzahl kleiner Stämme zerfällt, deren ursprüngliche Zusammengehörigkeit indessen durch Sitten, Sprache und Tracht auf's Unzweifelhafteste bewiesen wird.

Die Bantu sind keineswegs von jeher die Herren des Landes gewesen; sie sind vor Jahrhunderten von Osten herübergekommen, über das Meer, indem sie sich die Monsunwinde

Vortrag, gehalten in der Pestalozzi-Gesellschaft in Zürich.

Digitized by Google

zu Nutzen gemacht haben. Sie sind wohl auch etappenweise gewandert, wie sie denn auch auf ihrer Völkerwanderung einen Teil der Genossen auf der benachbarten Insel Madagaskar zurückgelassen haben.

Wie das Kartenbild der Völkerverteilung im tropischen und subtropischen Afrika vor der Invasion der mit gewaltiger Expansivkraft ausgerüsteten Bantu ausgesehen hat, darüber vermag ich Ihnen keine sichere Auskunft zu geben. Es wird uns dies wohl auch für alle Zukunft verschleiert bleiben. Wenn ich meine persönliche Ansicht äussern soll, so möchte ich die Vermutung aussprechen, dass vor der Ankunft der Bantu das ganze tropische Afrika im Besitze der Negerrasse war, einer ackerbautreibenden Bevölkerung, deren Nordgrenze wohl so ziemlich mit der heutigen Nordgrenze der Neger sich gedeckt haben mochte; die südlichen Ausläufer haben vermutlich im Westen bis über den Kunenestrom hinaus in das heutige Amboland, im Westen bis gegen den Limpopo gereicht. In den Besitz dieses gewaltigen Länderkomplexes mögen sich die Neger mit den Buschmännern geteilt haben, den Paria Afrikas, die als Jäger ein unstätes, zigeunerhaftes Leben führten, bald da, bald dort meteorartig in grösseren Massen oder kleineren Clans auftauchten, um ebenso rasch wieder weiterziehend von der Bildfläche zu verschwinden. Im südlichen Afrika hat vielleicht eine den Negern verwandte Rasse gewohnt. Vielleicht repräsentieren die Bergdamara des deutschen südwest-afrikanischen Schutzgebietes die letzten Ueberbleibsel derselben. Das Auftreten einer hellfarbigen, von Norden kommenden Rasse mag in diese Verteilung eine erste Disharmonie gebracht haben, indem sie der Bildung eines Mischlingsvolkes (Hottentotten) rief. Dasselbe gewann, ausgestattet mit einer höhern Intelligenz und jener beim Auftauchen einer Mischlingsrasse gegenüber den Uransässigen stets zu beobachtenden grössern Expansionskraft, über die Buschmänner im Laufe der Zeit ein gewisses Uebergewicht und vermochte die letzteren in Gebiete zu drängen, die ihm für die eigene, anspruchsvollere Existenz nicht verlockend schienen.

Digitized by Google

In einer spätern Periode erscheinen dann im Osten des afrikanischen Kontinentes die Bantuvölker, die, das tropische Afrika rasch überflutend und sich als mächtigen Keil nach der Westküste vorschiebend, die Neger nach Norden, die Bergdamara samt den Hottentotten und Buschmännern nach Süden drängen, wodurch der Kontakt dieser drei letzteren Rassen notgedrungen noch viel inniger wurde, als er schon vorher war. Da und dort blieb aber eine Horde Buschmänner im äquatorialen Teile des mächtigen afrikanischen Kontinentes zurück, wurde von der Bantuwelle umflossen und dadurch der Möglichkeit beraubt, sich wieder mit der gen Süden gedrängten Hauptmacht der Stammesgenossen vereinigen zu können. So finden wir heute über das ganze mittlere Afrika zerstreut kleine Enklaven von Buschmannshorden, kenntlich als solche durch Habitus und Sitten, den Ethnographen bekannt als Batua, Akka Akka etc.

Es ist das, ich wiederhole, eine Hypothese. Wenn wir vielleicht verzichten müssen, jemals die Wahrheit erfahren zu können, so erklärt sie in ungezwungener Weise die gegenwärtige Völkerverbreitung.

Nach dieser Abschweifung gestatten Sie mir, mich nunmehr meiner engeren Aufgabe zuzuwenden. Ich möchte Ihnen in kurzen Zügen Leben und Wesen der Südwestafrika, die erste deutsche Kolonie, bewohnenden Bantu schildern, Sie einführen in das Land, ohne dass Sie Gefahr laufen müssen, entweder unterwegs verdursten oder nach glücklicher Ankunft im Stamme eines jener mächtigen Ambofürsten das Wagnis mit dem Leben bezahlen zu müssen.

Versetzen Sie sich mit mir in Gedanken an die öde, sandige Küste Südwestafrikas, etwa in die Breite der Walfischbai. Langsam hat uns der Wagen über die landeinwärts koulissenartig sich aufbauenden Dünen hinweggeführt; Tag und Nacht geht es vorwärts, dem unbekannten Innern zu. Keine Menschenseele begegnet uns. Würde nicht ab und zu die Einsamkeit gestört durch eine flüchtige Antilope, die Stille der Nacht durch das heisere Gebell der feigen Hyäne, so

Digitized by Google

könnten wir glauben, dass wir uns auf einem von Tieren und Menschen unbewohnten, fremden Weltkörper befänden. Heiss weht, wie aus einem Backofen kommend, der Wind von Osten herüber, den leichten Sand zu gewaltiger Höhe emporwirbelnd; beinahe senkrecht steht die Sonne über uns und ermattend sehnt sich Mensch und Vieh nach einer Wasserstelle. Da plötzlich ist's, als ob ein elektrischer Funke auf unsere Tiere übergesprungen sei. Mit einem Mal wird das Tempo beschleunigt, die Nüstern werden in die Höhe gehoben, die Augen erweitern sich, ein Ruck und vorwärts gehts im Eilmarsch. Die Tiere haben Wasser gewittert! Wasser, das sie seit mindestens drei Tagen bereits entbehren mussten. Was mag da in dem Moment, als der Wind ihnen die ersten Anzeichen gebracht hat, in dem Gehirn der verständigen Tiere vorgegangen sein, welche Flucht von Bildern mag sich da gedrängt haben? Wasser, Gras, Ruhe! Und in der That, der Wind hat kein loses Spiel getrieben. Wir nähern uns nicht nur einer Wasserstelle, sondern gleichzeitig auch einem grösseren Viehposten der Ovaherero.

Von nah und fern eilen junge Männer herbei, kräftige Gestalten von chokoladebrauner Farbe und muskulösem Bau. Die Stirne unserer Besucher ist meist hoch und gewölbt, die Nase nicht abgeflacht wie bei dem typischen Neger, sondern bald sanft, bald scharf gekrümmt, die Lippen sind zwar aufgeworfen, bilden aber keine Wülste. Das tief schwarze Haar ist wollig, vermag aber bis zu spannenlangen Strähnen auszuwachsen.

Die Bekleidung ist eine bescheidene, zum Glück, denn unwillkürlich muss man sich sagen: Wie schade wäre es, wenn so prächtige Gestalten nach europäischer Sitte sich in Tücher einhüllen würden! Sie tragen oberhalb der Lenden die Ozongondja,[1] das ist ein mitunter hundert und über hundert Meter langer schmaler, aus Ochsenleder geschnittener Riemen. Die Ozongondja und speziell deren Länge ist für den Träger das

[1] z wird im Otjiherero in diesem Falle lispelnd, j in Verbindung mit d oder t ähnlich wie dschj ausgesprochen.

Digitized by Google

zur Schau getragene Zeichen seiner Wohlhabenheit. Je reicher der Träger ist, um so länger ist der Riemen. Die beiden Enden des Riemens werden vorn durch eine zweifach durchbohrte Palmfrucht zusammengehalten: durch stärkeres oder schwächeres Anziehen der Enden kann die Ozongondja nach Belieben gelockert, bezw. straffer angezogen werden. Das eine der beiden vorn herabhängenden Riemenenden versieht dem Mann zugleich noch den Dienst eines Familienregisters, indem er für jeden ihm von einer seiner Frauen geborenen Sprössling einen Knoten daran macht. Stirbt ein Kind, so wird der Knoten wieder aufgelöst. So hat der Omuherero[1] die Möglichkeit, sich jederzeit sofort über den momentanen Bestand seiner Familie vergewissern zu können, was ihm unter anderen Umständen mitunter schwer fallen dürfte.

Ein anderthalb Hand breites, bis unterhalb der Kniee herunterhängendes und durch Einreiben mit Fett schmiegsam gemachtes Fell wird als Schürze vorn über die Ozongondja geschlagen, ein breiteres und etwas längeres Fell bedeckt den entsprechenden hinteren Körperteil. Die nationale Fussbekleidung ist die Sandale, ein nach der Fusssohle zugeschnittenes Stück Leder, das durch einen sinnreich um die Knöchel und die grosse Zehe geschlungenen Riemen am Fusse befestigt wird. Die Stutzer unter den uns neugierig musternden Söhnen Hererolandes tragen Fellschuhe, die sie vermutlich von einem der herumreisenden Händler erworben haben.

Völlig unbewaffnet ist keiner: der eine hat den Kirri, die todtbringende Wurfkeule, bei sich, ein paar andere sind mit Bogen und Pfeil, andere wieder mit der über mannshohen Lanze oder gar mit einer Schusswaffe ältester Konstruktion versehen. Diese verhältnissmässig modern Bewaffneten sind am wenigsten zu fürchten. Entweder haben sie seit Jahr und Tag keine Munition mehr oder wenn sie solche noch besitzen, so ist ihnen doch der Augenblick des Abdrückens ihres Gewehres mindestens ebenso unbehaglich, wie dem Opfer, dem die Kugel gilt.

[1] Omuherero = Singul. von Ovaherero.

Digitized by Google

In der melodischen Sprache der Ovaherero, dem Otjiherero, geben wir den uns im Kreis Umstehenden unser Verlangen kund, die Ochsen zu tränken und uns Gastfreundschaft gewähren zu lassen. Ehja! Eeehja! ertönt's und leicht beschwingten Fusses enteilt der Jüngste, um dem Umuhonna, dem Häuptling, Kenntnis von der Ankunft eines Weissen zu geben. Langsam folgen wir nach, wenige Schritte bringen uns an einen Dornverhau, der die Onganda, die Niederlassung unserer Freunde, umschliesst. Der Eingang ist im Norden. Diensteifrig reisst einer der Omuherero einen Dornbusch aus dem Verhau und weist uns zu einem grossen Aschenhaufen, dem sich ein lichtes Rauchwölkchen entringt, ein Zeichen, dass das Feuer noch glimmt.

Unmittelbar am Feuer sitzt auf einem Baumstrunk ein alter Mann von ehrwürdigem Aussehen. In grösserer Entfernung von ihm kauern in einem Kreise ältere und jüngere Männer, in einem zweiten die Frauensleute und in einem dritten endlich das lose Volk der Kinder.

Wortlos mustert uns der Häuptling. Dann gibt er ein Zeichen, es wird uns ein einfacher, selbstgezimmerter Stuhl gebracht, derweilen ein paar Jünglinge sich beeilen, uns mit dem Nationalgetränk der Ovaherero, der Omera oder sauren Milch, zu bewirten.

Noch wird kein Wort gewechselt, denn neugierig will selbst der Schwarze nicht scheinen.

Wir benützen die Gelegenheit, um uns in der Onganda flüchtig zu orientieren. Das Centrum der Anlage wird von einem kreisrunden Kraal, der Kälberhürde, occupiert, wie uns der Ochsentreiber, der uns begleitet hat, erklärt. Zwischen diesem und dem Aschenhaufen steht ein dürrer Baumast, das Sinnbild des Stammvaters aller Ovaherero. In der geraden Verlängerung der von Ast und Aschenhaufen gebildeten Linie befindet sich eine grosse, bienenkorbartige Hütte, das Haus der erstgeheirateten und daher «grossen Frau». An dieses schliessen sich im Kreis eine Reihe weiterer, gleichfalls bienenkorbartiger, indessen einfacherer und kleinerer Hütten an und zwar ist der südliche Bogen für die Wohnungen der männlichen, der nörd-

Digitized by Google

liche für die der weiblichen Ongandaglieder bestimmt. Beide Bogen werden endlich durch die Hütten der Knechte verbunden. Das Werft- oder Onganda-Oberhaupt, der Omuhona onene, besitzt kein eigenes Haus. Tagsüber hält er sich in jenem der Omukazendu onene auf und nachts bezieht er sein Schlaflager in irgend einer der Hütten des nördlichen Bogens. Die Entfernung von einer Hütte zur andern beträgt ungefähr 10 bis 15 Schritte.

Unterdessen ist die Milch gebracht worden, in einem mächtigen, aus einem Stamm geschnitzten Gefäss. Bedächtig wird der Behälter zwischen den Gastgeber und uns gestellt, indem er durch Drehen etwas in den Boden eingebohrt worden; es werden uns Löffel verabreicht und damit schöpfen wir die Omaere aus der Tiefe des Gefässes. Aber, oh weh! Was wir da herausschöpfen, scheint alles eher als Milch zu sein. Fliegen, Käfer, Haare, Grasreste etc. schwimmen da herum. Im Löffel haben wir einen grauenerregenden Bodensatz. Aber nur keine Miene verziehen, das Ding muss geschluckt werden, wollen wir uns den Gastgeber nicht zum Todtfeinde machen. Langsam geht's auf die Neige und schon glauben wir uns erlöst, da hebt der Gastgeber das Gefäss und reicht es uns, damit wir es an den Mund setzen. Eine der gewiss auch Ihnen nicht fremden Beschwörungsformeln in heimatlicher Mundart entfährt uns. Der Gastgeber fasst sie in nicht ganz richtig verstandener Weise als eine Dankesbezeugung auf und nickt bedächtig, während wir das für unseren Begriff ekelhafte Getränke schlucken. Nun endlich sind wir am Boden und nun beginnt die Unterhaltung, die allerdings noch einseitig geführt wird, denn sie wird eingeleitet durch die an uns gerichtete Bitte um Omakaja (Tabak), Pulver, Blei, Zündhündchen, Zeug, Perlen und Draht. Das eine wird gewährt, das andere beantwortet mit einem im Verhältnis ebenso masslosen, an den Omuhona gerichteten Verlangen, nach Ochsen zum Beispiel. Ein kleines Geschenk, etwa ein Taschenmesser oder eine Hose, befestigt das gute Einvernehmen, zu dem die Omaere grauenhaften Angedenkens den Boden gelegt hat und nun erklären wir dem Mann den

Digitized by Google

Zweck unseres Kommens: «Da drüben, weit im Norden, wo unsere Brüder wohnen und wo die Gewehre, die Du kennst, verfertigt werden, hat man von Dir gesprochen und ich bin gekommen, um zu sehen, ob es wirklich wahr ist, dass Du ein so grosser, reicher und mächtiger Häuptling bist.» Das freut ihn und stolz lädt er uns ein, einen Gang durch die Onganda zu machen. So klein wir sind, so müssen wir uns doch bücken, um die Hütte der Omukazendu onene, eben der «grossen Frau», zu betreten. Nur langsam gewöhnt sich unser Auge an die Finsternis. Die Hütte ist geräumig, im Centrum befindet sich eine Vertiefung im Boden, in dem ein Feuer glimmt. Rings herum sind Felle ausgebreitet, die Lagerstätten der Omukazendu und ihrer Kinder. Eines ist krank und lagert dicht am Feuer. Besorgt bückt sich der Alte und richtet ein paar Worte an das fiebernde Kind. Auf die erhaltene Antwort hin greift der Vater in einen seitlichen Verschlag und bringt die Ozohongue zum Vorschein, ein Bündel einzelner, durch Riemen zusammengehaltener Holzstäbe, mit dem er den Rücken des Erkrankten bestreicht. Die Ozohongue besteht einmal aus den beiden zum Feueranreiben notwendigen Holzstäben und einer Reihe weiterer Ruten, von denen jede einen bestimmten Ahnen repräsentiert. Die Ozohongue sind wohl der heiligste Gegenstand, den eine Familie besitzt. Sie sind vom Okuruo, dem heiligen Feuer, und der Omukazendu, der erstgeheirateten Frau, untrennbar. Letztere ist die Hüterin des Okuruo, jenes Feuers, an dem wir die Milch getrunken und das, wenn es ausgehen sollte, durch einen aus der Hütte gebrachten Brand neu angefacht wird. Wenn die Onganda verlegt wird, so trägt die Omukazendu den Feuerbrand und schreitet dem Zug voran; sie sorgt dafür, dass das Feuer nie ausgeht. Tritt aber dennoch dieser Fall ein, der immer als ein böses Omen gedeutet wird, so darf das Feuer nur durch Reiben der beiden mit den Ahnenstäben verwahrten Feuerstöcke erzeugt werden.

Im übrigen ist das Inventar selbst dieser Hütte bescheiden. Es besteht naturgemäss vorzugsweise aus Holzeimern, Holzlöffeln, Milchtrichtern, Kürbisgefässen etc. Alle diese

Digitized by Google

Gegenstände strotzen nach unseren Begriffen von Schmutz. Begreiflicherweise, denn die Gegenstände, die mit der Omaere in Berührung gebracht werden, dürfen niemals gereinigt werden, soll nicht Krankheit die milchspendenden Kühe befallen!

Wie diese eine Hütte, so sehen, nur entsprechend einfacher, auch die Räume der übrigen Frauen und Männer aus. Eine jede Hütte hat ihre Feuerstelle und bezieht den nächtlichen Brand aus dem Hause der Omukazendu.

Beifall spendend kehren wir zum Okuruo zurück und lassen uns nun die «grosse Frau» vorstellen. Das, was wir unter dem Reiz des ewig Weiblichen zu verstehen pflegen, tritt uns in diesem Fall in nicht besonders anmutiger Gestalt vor Augen, handelt es sich ja um die älteste der Ehefrauen unseres Freundes.

Und dennoch, einen stattlichen Eindruck macht diese Frau, das muss ihr auch der Neid lassen.

Dem Hüftriemen des Mannes entspricht bei den Frauen die Omutombe, eine Art Leibchen, das über den Körper gestülpt wird, indem die Frau die Arme hoch über den Kopf zusammenhält, während ihr eine Gehülfin die Omutombe über Arme und Oberkörper heruntergleiten lässt. Das Leibchen ist in der Mitte etwas eingeschnürt, um bequem auf den Hüften zu sitzen und reicht nach oben zu bis zur halben Bauchhöhe. Die Omutombe besteht aus ungefähr 30 bis 50 seitlich verbundenen Ketten abgerundeter und auf Sehnen gereihter Strausseneierstückchen. Die Eierschalen werden zum Zwecke der Herstellung dieser Scheiben, die ungefähr die Grösse eines Pennystückes haben, von Hand in kleine Stückchen zerschlagen, mit einem spitzen Eisenstück durchbohrt und dann mittelst eines Hornendes der Springbock-Antilope abgerundet. Obgleich diese Manipulationen bei einiger Fertigkeit rasch vor sich gehen, beansprucht die Fabrikation einer Omutombe doch kaum weniger Zeit als die eines Hüftriemens. Sie hat daher auch in der Regel den kolossalen Wert eines oder zweier Ochsen; die Grösse richtet sich daher wiederum nach dem Besitzstand der betreffenden Familie. Zu der etwa handbreiten Schamschürze gesellt sich zur Bekleidung des Unterkörpers ein gegerbtes,

Digitized by Google

breites Fell, das sich von jenem der Männer dadurch unterscheidet, dass es auch noch die Vorderseite der Schenkel bedeckt, indem die Zipfel vorn in den Omutombe-Riemen verschlungen werden. Beim Marschieren pflegen die Weiber dieses Fell daher, um den Beinen freiere Bewegung zu gestatten, vorn etwas höher zu schürzen. Hiezu kommt nun endlich noch ein den Rücken bedeckender und bis auf den Boden reichender Mantel, der aus einem vollständigen, reingeschabten und schmiegsam gemachten Ochsenfell besteht, und mit nach rückwärts geschlagenem Rand vorn über den Achseln in der Weise zusammengebunden wird, dass die Schultern möglichst frei bleiben. Die Aussenseite dieses Kleidungsstückes ist je nach den pekuniären Verhältnissen der glücklichen Besitzerin mehr oder weniger reich mit Eisenperlen verziert, die den Wert des Mantels unter Umständen geradezu fabelhaft steigern können.

Die Kopfbedeckung der Frauen — die Männer sind stets unbedeckt — ist höchst seltsam. Sie entspricht einer Lederhaube mit drei lanzettförmigen, etwas nach aussen gebogenen Zipfeln von 15 bis 20 cm Länge, die nach einem bestimmten Muster so sorgfältig übernäht sind, dass man unter anderen Umständen glauben könnte, das Leder sei gepresst. Von diesem sonderbaren Hute hängt über Nacken und Rücken ein breites Band aus zwölf einzelnen, etwas oberhalb der Mitte quer verbundenen Riemen, über die zahlreiche Eisenblechhülsen geschoben sind. Am vorderen, offenen Teile geht die Haube in eine Art Schleier über, der aber stets aufgerollt getragen wird und der das Gesicht der Trägerin als schmaler Wulst gleichsam umrahmt. Mädchen, die noch nicht heiratsfähig sind, tragen diese Haube noch nicht. Bei ihnen wird der Schädel bis auf eine kleine Haarpartie im Wirbel glatt rasiert. An die stehengelassenen Haarlöckchen befestigt die Mutter etwa 1 cm lange Tiersehnen, an deren Enden je eine Eisenperle pendelt. Anstatt des Leibchens besitzen die jungen Mädchen eine in lange Riemen aufgelöste Schamschürze, die bis auf die Füsse herabfällt, die Knaben anstatt des Hüftriemens einen einfachen Riemen mit schmalem Felllappen.

Digitized by Google

In derselben Weise, wie bei den civilisiertern Völkern, sind es auch bei den Ovaherero vorzugsweise die Frauen, die ausser der notwendigen Kleidung den Körper noch mit allerlei Zierrat zu behangen pflegen, teils um dadurch der sich weder bei Weissen noch bei Schwarzen verleugnenden weiblichen Gefallsucht Rechnung zu tragen, teils um durch den zur Schau getragenen Schmuck den Reichtum des Eheherrn zu bekunden. So pflegen die wohlhabenden Frauen um die Unterschenkel eine Reihe — oft bis zu 10 — übereinander gelagerter Ringe aus grossen massiven Eisenperlen zu tragen; das Gewicht eines solchen Beinschmuckes beträgt mindestens 5 kg. Um die Vorderarme werden durch Tausch von den nördlichen Nachbarn, den schmiedegewandten Aajamba, erworbene eiserne Spiralbänder gewunden, wogegen der Oberarm mit aus Elephantenzähnen geschnittenen breiten Ringen geschmückt wird. Diese Spiralbracelets werden direkt um den Arm gewunden; sie können daher, einmal angelegt, nicht entfernt werden, ohne dass die Spirale gewaltsam aufgewunden wird. Für den vom Kriegspfad heimkommenden Omuherero bedeutet die Erlangung einer solchen Spirale eine hochgeschätzte Trophäe und um sich in deren Besitz zu setzen, pflegen die Sieger den Weibern der geschlagenen Feinde kurzer Hand die Arme abzuhauen, um ohne allzuviel Zeitverlust die Trägerin ihres Schmuckes berauben zu können. Einarmige Frauen gehören aus diesen Gründen bei den Ovaherero und den Aajamba daher nicht gerade zu den vereinzelten Vorkommnissen.

Und nun stellen Sie sich die Omukazendu onene einmal in ihrem vollen Schmuck vor! Sie können sich nicht leicht eine stattlichere Erscheinung denken. Eine weisse Frau, eingehüllt in bauschige Röcke, die Arme verunstaltet durch ballonähnliche Aermel, das Gesicht ängstlich unter einem bläulichen oder rötlichen Schleier verborgen, die Hände in Handschuhen, den Kopf übertürmt von einem allem Schönheitssinn Hohn sprechenden Hute, garniert mit den schreiendsten Farbenbändern, sie würde neben der Hererofrau den Preis der Schönheit nicht erhalten. Mit kokett über die halbentblössten sammet-

Digitized by Google

braunen Schultern geworfenem Mantel schreitet sie sicher und gemessen daher; der schwere Hut zwingt sie, den Kopf aufrecht zu tragen; das starre Leibchen hält den in allen seinen Teilen harmonisch ausgebildeten Oberleib gerade und veranlasst sie, jede hastige Bewegung zu vermeiden. Es ist ein Bild des stolzen Selbstbewusstseins! — Doch kehren wir zurück zu unseren Gastfreunden.

Die erste Neugierde hat sich gelegt, die Männer und Frauen haben sich wieder verzogen, die Kinder nehmen die verlassenen Spiele wieder auf und nur der *pater familias* der ehrwürdige Omuhona, leistet uns weiter Gesellschaft. Er ist, erfreut durch ein paar kleine Geschenke, gesprächig geworden und entwirft uns auf unsere Bitte ein lebhaftes Bild seines Thuns und Lassens, ein Bild seiner Familie und seines Volkes. Beginnen wir in der Wiedergabe des Mitgeteilten mit dem Eintritt des Omuherero ins Leben.

Schon vor der Entbindung der Frau ist auf der Südseite des Hauses der Omukazendu onene eine Hütte erstellt worden, deren eine Oeffnung nach dem heiligen Aschenhaufen, deren zweite nach Osten schaut. Sowie in einer Onganda, einer Hererowerft oder Hereroniederlassung ein Kind geboren worden ist, teilt dies eine der Frauen, die der Wöchnerin ihren Beistand leihen, den männlichen Ongandagenossen, vor denen Mutter und Kind ängstlich verborgen gehalten werden, mit, indem sie, vor die Hütte tretend, ausruft: „Okouta, Okouta“! wenn es ein Knabe, „Okaseu, Okaseu“! wenn es ein Mädchen ist. Hiemit wird der zukünftige Beruf des Neugeborenen bezeichnet, indem mit Okouta, das heisst Bogen, der die Werft verteidigende Krieger, mit Okaseu, das sind kleine essbare Zwiebelchen, die Feldfrüchte suchende Frau angedeutet wird. Sogleich nach der Geburt werden Mutter und Kind durch die östliche Oeffnung in die neuerstellte Hütte neben der „Grossen Frau“ geleitet. Das Weib ist nun in diesem Zustande heilig und ihm liegt es nun ob, eine Reihe mystischer Ceremonien vorzunehmen, die sonst zu den am heiligen Feuer sich abspielenden Funktionen des Werftherrn gehören. So wird ihr

Digitized by Google

jeden Morgen die Milch von sämtlichen Kühen gebracht, damit sie dieselbe durch Berühren mit dem Munde weihe, wahrscheinlich entzaubere. Nach ein paar Tagen wird das Neugeborene am heiligen Feuer vom Werftherrn, dem Omuhona, den Ahnen vorgestellt, indem es mittelst des Mundes von ihm mit Wasser bespritzt wird. Bei dieser Gelegenheit erhält das Neugeborene einen Rufnahmen und ein Taufgeschenk in Gestalt eines jungen Rindes. Die Schenkung wird rechtskräftig, indem des Kindes Stirn an der eines zu diesem Zwecke bereit gehaltenen Ochsen gerieben wird. Der kleine Erdenbürger ist damit in die Gemeinschaft der Ongandafamilie aufgenommen und bezieht mit seiner Mutter deren alte Hütte. Des Vaters Pflicht ist es nun, über seinem Kinde zu wachen und er thut dies mit grosser Sorgfalt, wenn nicht aus purer Anhänglichkeit, so doch aus materiellem Interesse, denn der Knabe oder das Mädchen ist jetzt noch ausschliessliches Eigentum der Mutter. Stirbt das Kind aus irgend welcher Ursache, so muss der Vater, resp. der Omuhona, der Mutter eine bestimmte Entschädigung in Ochsen bezahlen.

So bleibt nun das Kind noch vorläufig der Pflege seiner Mutter überlassen, die es während seiner ersten Lebensjahre in einem Felle auf dem Rücken trägt, es auch bis in's dritte und vierte Altersjahr hinein noch nährt. Ist es grösser geworden, so schliesst sich der Junge seinen Altersgenossen an, zieht mit diesen und den alltäglich auf die nahe Weide getriebenen Rindern, Ziegen und Schafen in's Feld, übt sich im Bogenschiessen, Kirriwerfen und hilft wohl auch den Knechten bei der Ueberwachung des Kleinviehs, während das junge Mädchen mit der Mutter Brennholz oder Feldkost sucht und im Haushalt mit Hand anlegt.

Nachdem das 12. bis 16. Altersjahr erreicht ist, der Zahnwechsel also stattgefunden hat, muss an den Kindern die schmerzvolle Operation des Okuha vorgenommen werden, die darin besteht, dass den Betreffenden die vier untern Schneidezähne ausgebrochen und die zwei mittleren oberen in Form einer umgekehrten römischen V ausgefeilt werden.

Digitized by Google

Die Operation wird in der Regel gleichzeitig an einer grösseren Zahl ungefähr gleichalteriger Kinder vollzogen und die Kinder der Aussenwerfte werden zu diesem Zwecke auf einen bestimmten Tag auf der Hauptwerft versammelt. Am Tage der Operation begibt sich der Omuhona in's Feld, um Wurzeln eines ganz bestimmten Strauches zu sammeln. Zu Hause wieder angelangt, entledigt er dieselben der Rinde und zerreibt diese leicht zwischen Steinen. Die mit Wasser angefeuchtete Masse wird sodann den zum Feste zugelassenen Kindern auf's Haupt gedrückt. Der Operateur, irgend ein mit der Operation vertrauter Mann, setzt sich nun auf die Erde, lässt sich das Kind, an dem er seine Kunst ausüben soll, mit dem Gesicht nach oben, quer über die Beine legen. Ein durch den Mund des armen Opfers gelegtes Holzstück wird von einer zweiten Person festgehalten, damit der Mund offen bleibt, ein weiterer Assistent bemächtigt sich der Hände und ein anderer wenn notwendig wohl auch der Füsse. Zur Operation bedient der Ausübende sich eines handbreiten, fingerdicken Holzstabes, der an einem Ende auf die Breite eines Zahnes zugespitzt ist. Dieser Stab vertritt den Meissel, während ein beliebiger Stein den Hammer ersetzt. Mittelst dieser beiden primitiven Werkzeuge lockert er nun vorerst die vier untern Zähne und schlägt sie dann rasch der Reihe nach in den Mund hinein. Die ganze Operation dauert kaum 10 Minuten, doch mag diese Zeitspanne dem armen Kinde oft lange genug vorkommen. Nachdem die Zähne entfernt sind, werden die Wunden zusammengepresst und die Lücken im Zahnfleisch mit dem im Feuer erwärmten Stückchen einer blutstillenden Zwiebel behandelt.

Das Ausfeilen der mittlern obern Schneidezähne geschieht in der Regel später als das Ausschlagen der untern Zähne und ist auch nicht das Resultat einer einmaligen Operation, sondern wird durch successiv tägliche Behandlung mit einem rauhen Stein erzielt.

Die Sitte des Okuha ist erwiesenermassen von geringer religiöser Bedeutung. Es ist möglich, dass darin ein Nationalabzeichen der Ovaherero zu erkennen ist, wie denn auch jeder

Digitized by Google

Mann, an dem die Operation nicht vorgenommen worden ist, kurzweg als Omuntua, d. h. Fremder bezeichnet wird. In den beiden Zahnlücken sehen die Eingeborenen eine Verschönerung des Gesichtes. So sagt z. B. der Omuherero, auf ein christliches und daher nicht operiertes Mädchen hinweisend: «a omusukongo Omuna, mondut je nonguavi», d. h. Jene Jungfrau ist schön, nur schade, dass sie einen zahngefüllten Mund hat! Diese uns befremdende Ansicht ist so allgemein, dass sich bisweilen sogar getaufte Eingeborene schliesslich doch noch nachträglich der qualvollen Operation unterwerfen und zwar geschieht dies, wie mich ein befreundeter Missionar versicherte, vorzugsweise von — Hereroschönen, deren Schönheitssinn und Geschmacksrichtung sich mitunter ebenso sehr auf das Widernatürliche richtet, wie das bei ihren weissen Schwestern in Europa gelegentlich der Fall ist.

Die nächste Folge dieses Festes ist die Einkleidung der Jünglinge und Mädchen in die Nationaltracht. Der erstere tritt damit in die Reihen der Männer und erhält als solcher irgend einen Viehposten zur Beaufsichtigung. Der Umgang der Jünglinge mit den Mädchen gleichen Alters ist nun ein ganz ungehinderter und recht intimer, ja er wird sogar von den Erwachsenen nach Möglichkeit begünstigt.

Die Bestimmungen über später stattzufindende eheliche Verbindungen werden von den Eltern meist schon zu der Zeit getroffen, da die Kinder noch unmündig sind. Oft kommt es auch vor, dass sich ein alter Mann der noch ganz jungen Tochter eines Freundes annimmt, um sie in der eigenen Werft von seinen übrigen Weibern aufziehen zu lassen, und dann, wenn ihm der geeignete Moment gekommen zu sein scheint, zum Range einer Gemahlin zu erheben.

Immerhin gehören derartige Vorkommnisse zu den Ausnahmen, wie es denn vielmehr die Regel ist, dass der Bräutigam die Braut von dem Zeitpunkte der Verlobung an bis zur Hochzeit nie zu sehen bekommt. Dieses Verbot erstreckt sich für den jungen Mann sogar auch auf die zukünftige Schwiegermutter, die rechtmässige Eigentümerin der Braut. Der Bräutigam

Digitized by Google

hat den Eltern der Braut als Preis für die ihm zugedachte Frau eine vorher vereinbarte Anzahl von Rindern und Schafen zu bezahlen. Ist diese Bezahlung geleistet, so findet die Hochzeit statt, ein mehrtägiges Fest, an dem die junge Frau in strenger Verwahrung gehalten wird. Das Hochzeitsfest schliesst mit der Ueberantwortung der Frau an den Käufer, der alsdann sein Weib in Gesellschaft nach der eigenen Onganda führt und nun erst tritt das Mädchen nach Vornahme einer Reihe religiöser Ceremonien in die Rechte einer Ehefrau ein. Besitzt der junge Mann noch keine eigene Werft, so kehrt die ihm angetraute Frau nach Beendigung der Festlichkeit in die Werft ihrer Eltern zurück und verbleibt dort oft noch jahrelang, ab und zu die Besuche ihres Eheherrn empfangend.

In manchen Fällen pflegt der Mann später auch noch die Schwestern seiner Frau als Nebenfrauen zu nehmen, wodurch das freundschaftliche Verhältnis derselben untereinander keineswegs getrübt wird. Eine Vermehrung der Weiber in einer Onganda bedeutet für die schon vorhandenen Frauen ja Verminderung der Arbeitslast und kann ihnen daher nur willkommen sein. Die Anzahl der Weiber ist überhaupt unbeschränkt und richtet sich ausschliesslich nach den Vermögensverhältnissen des Omuhona.

Gute Freunde und hauptsächlich Brüder pflegen häufig unter sich Weibergemeinschaft — Epanga — zu schliessen. Sie gestehen sich dadurch das Recht zu, sich mit ihren gegenseitigen Frauen auf intimen Fuss setzen zu dürfen. Eigentümlicherweise scheint von Seite der damit beehrten Frau niemals gegen diese Zumutung Widerspruch erhoben zu werden.

Während es bei diesen Leuten ganz allgemein Sitte ist, dass sich die Kinder von Bruder und Schwester heiraten, gilt die Ehe zwischen den Nachkommen zweier Brüder oder zweier Schwestern als strengstens verboten. Es kann sicherlich keinem Zweifel unterliegen, dass dieses äusserst rigoröse Gesetz im Zusammenhang mit der Institution der eben erwähnten Epanga, der Weibergemeinschaft, steht. Da Epanga vorzugsweise zwischen Brüdern geschlossen wird, so liegt die Möglichkeit, dass die

Digitized by Google

beiden Kinder zweier Brüder demnach eine und dieselbe Person zum Vater haben, sehr nahe, wogegen dieser Fall bei Nachkommen von Bruder und Schwester, wenn auch nicht absolut ausgeschlossen, so doch viel ferner liegt.

Dieser Gedankengang spiegelt sich auch in der Handhabung des Erbschaftsrechtes wieder, dem zur Beurteilung des Kulturzustandes eines Naturvolkes eine ganz hervorragende Bedeutung zugeschrieben werden muss. Ich werde daher nochmals auf die Tragweite der Epanga zurückkommen.

An dieser Stelle sei noch, wenn auch nur andeutungsweise, hinzugefügt, dass sich die Hereronation aus einer Reihe von sogenannten Omaanda zusammensetzt. Es sind das gewissermassen Familienklassen, für die wir etwas Gleichartiges bei uns nicht haben. In der Regel gehören Mann und Frau nicht derselben Eanda an. Die Kinder treten aber niemals in die Eanda[1]) des Vaters, sondern stets in die der Mutter ein. Aus diesem Grunde erklärt es sich nun auch ungezwungen, wie es kommt, dass die Kinder Eigentum der Mutter sind und warum der Vater, resp. der Omuhona, der ja nicht immer der Vater zu sein braucht, Ersatz leisten muss, wenn eines der Kinder stirbt.

Wird eines der weiblichen Werftmitglieder krank, so muss der Onganga, der Zauberer, zur Stelle und durch Schmieren, Salben und Räuchern seine Kunst versuchen. Stirbt die Patientin, so wird sie ohne weitere Ceremonie begraben. Anders, wenn der Kranke ein Mann, vielleicht sogar der *pater familias*, der Omuhona ist. Die die Heilung bezweckende Behandlung, welche jenem seitens der Werftgenossen zu teil wird, ist geradezu mit einem Mord zu vergleichen. Versetzen Sie sich nur einmal für einen Augenblick in die Lage eines solchen unglücklichen Patienten. Da liegt er am Boden in der kleinen Hütte, der jede Ventilation fehlt. Der Rauch von dem kleinen im Herdloch brennenden Feuer und jener der Pfeifen all' der sympathisierenden Besucher hüllt sämtliche Gegenstände in tiefste Dunkelheit. Der kleine Raum ist vollgepfercht von über und über mit ranzigem Fett und Ocker beschmierten Freunden.

[1]) Eanda = Einzahl von Omaanda.

Digitized by Google

Aber damit sind die Folterqualen noch nicht erschöpft. Abgesehen von den verschiedenen religiösen Ceremonien, denen der Kranke sich unterziehen muss, wird er, sobald die Freunde an einem Wiederaufkommen zweifeln müssen oder wollen, vollständig mit Fellen zugedeckt, unter denen er natürlich bald ausatmet! Damit ist dann auch das Zeichen zum Beginn des Trauergesanges gegeben, der in der Hauptsache Aufgabe des aus der Reihe der Verwandten und entfernterer Freunde gebildeten Klageweiberchors ist. Der Klagegesang, wohl richtiger als Klagegeheul zu bezeichnen, dauert oft mehrere Tage und ist mitunter wirklich herzerweichend, wenn er auch gar nicht immer von Herzen kommt.

Nach der Beendigung der Trauerceremonie wird dem Toten die Wirbelsäule gebrochen. Mittelst Riemen wird ihm der Kopf zwischen die Kniee gebunden und dann der Körper, nachdem man ihn in die Felle gehüllt hat, begraben. Diese Manipulationen sollen dem Toten das Wiedererscheinen unter den Lebenden mindestens erschweren, denn nach Hereroerfahrungen sinnen die Verstorbenen, im Jenseits angelangt, ausschliesslich auf böse Tücken. Sie stehlen die Milch, indem sie vorzugsweise in Gestalt von wilden oder zahmen Tieren sich zur nächtlichen Stunde in den Werften einfinden, behexen die Rinder, ja erscheinen sogar in Gestalt von Freunden des verstorbenen Omuhona und statten der trauernden Witwe einen Besuch ab.

Ist der Tote endlich der Mutter Erde übergeben, so beginnt die Opferung der Rinder, der sogenannten Opferochsen, die der Verstorbene noch zu Lebzeiten als solche bezeichnet hat. Die Tiere werden mit Speeren erstochen, das Fleisch derselben wird als unrein weggeworfen und fällt den sich in Unzahl einstellenden Hyänen zu, denen es der Buschmann im Nahkampf dann wieder streitig zu machen sucht. Die Hörnerpaare werden gereinigt und an die Aeste eines dem Grabe benachbarten Baumes gesteckt. Ich erinnere mich, in der Nähe von Omburo das Grab eines Herero, Kakunekuao, besucht und an vier zunächst stehenden Bäumen 93 Hörnerpaare gezählt

Digitized by Google

zu haben. Ueber dem Grabe selbst hing gleichsam als weiterer Fetisch noch ein verwitterter Sonnenschirm, den der alte Kakunekuano einst von seinem Missionar erhalten hatte.

Heimgekehrt zur Werft des Verstorbenen, beginnt die Erbteilung. Das heilige Feuer und die Ozohongue, die Ihnen eingangs geschilderten Ahnenstäbe, gehören dem ältesten Sohne des Omuhona, die Werft mit dem gesamten Inventar, die Rinder, die Kühe und Kälber fallen jedoch, soweit sie nicht Eigentum der Frauen und der einzelnen Söhne sind, dem Haupterben zu und müssen in der Eanda verbleiben. Da nun die Kinder in die Eanda der Mutter eintreten, so ist der Haupterbe stets der nächste älteste, männliche Anverwandte derselben Eanda. Der Omuhona ist in die Eanda seiner Mutter eingetreten; sein nächster, ältester, männlicher Anverwandter aus dieser Eanda wird also sein Bruder derselben Mutter sein. Hat seine Mutter keine weiteren Söhne hinterlassen, so fällt die Werft dem ältesten Bruder seiner Mutter, also seinem Onkel, in Ermangelung eines solchen, dem ältesten Sohne einer Schwester zu.

Die hinterlassenen Weiber werden entweder verteilt unter die Söhne oder fallen dem Eanda-Erben zu. Eine kurze Festlichkeit beschliesst die Teilung. Der Haupterbe zieht mit seiner Habe seiner Werft zu, der älteste Sohn bemächtigt sich des Feuerbrandes und der Ahnenstäbe und kehrt der väterlichen Werft auf Nimmerwiedersehen den Rücken. Die Onganda ist nun entvölkert und geht dem Zerfall entgegen. Jeder gutgläubige Omuherero vermeidet es sorgfältig, je eine solche zu betreten, aus Furcht von dem Geiste des Verstorbenen genarrt, wenn nicht gar überwältigt zu werden.

Was die religiösen Vorstellungen der Ovaherero betrifft, so verehren sie wie alle Bantuvölker ein höchstes, übernatürliches Wesen, das sie bald Karunga, bald Kalunga nennen. Karunga ist ein Wesen, das himmelweit über dem Menschen steht, das nie geboren wurde und dessen Wohnung in den Lüften liegt. „Karunga ist Karungau“, sagt der Eingeborene und dies ist die einzige Definition, die er geben kann. Er begnügt sich kluger-

Digitized by Google

weise damit und kennt kein Verlangen, den Unsichtbaren näher zu ergründen.

Die Beziehungen Karungas zu dem Omuherero sind ausschliesslich glückbringend. Ich habe Karungandjambi, von Karunga gesandtes Glück, ruft der Jäger, dem das Glück auf der Jagd hold gewesen. Eine weit bedeutendere Rolle als der friedsame Karunga spielt der Omukuru in der religiösen Vorstellungswelt der Ovaherero. Wie letztere erzählen, sind sämtliche Menschen und Vierfüsser an einem und demselben Tage von dem als Omukuru personifizierten Omumborombonga-Baume entsprungen, alle übrigen Lebewesen dagegen, samt Sonne, Mond und Sternen, vom Regen geboren worden. Aus diesem Grunde erscheint ihnen der Omumborombonga oder der Ahnenbaum als ein der Verehrung würdiges Objekt. Die Beschädigung eines solchen Baumes gilt als arge Frevelthat, die früher oder später vom Omukuru geahndet wird. Ja, ihre Furcht geht so weit, dass sie sich nicht einmal in den Schatten eines solchen Baumes zu legen wagen. Kommt der Wanderer in die Nähe eines Ahnenbaumes, so begrüsst er ihn mit den Worten: Uzera tate mukurume, d. h. Du bist heilig, alter Vater!

Das heilige Feuer in der Werft, das Okuruo und der schon früher erwähnte Ast des Ahnenbaumes in unmittelbarer Nähe des Okuruo repräsentieren den Omukuru. Dorthin wird das Neugeborene gebracht, damit es den Ahnen vorgestellt werde; am Feuer sitzend, unterhält sich der greise *pater familias* mit den Geistern der Verstorbenen und am Okuruo zu sterben scheint ihm schliesslich der Gipfel alles Glückes zu sein!

Dies sind, in kurzen Zügen, die Hauptmomente im Leben eines Omuherero und ich werde hier wohl für einmal abschliessen müssen, nicht aus Mangel an Stoff, aber aus Mangel an Zeit, denn noch harrt heute meiner Karawane eine weite Reise. Richtigerweise hätte ich unserem gesprächigen Gastfreunde noch länger das Wort lassen sollen; er würde uns dann erzählt haben, wie er zu seinem Reichtum gekommen, in welchem Verhältnis er einerseits zu seinen Werftgenossen, anderseits zu den übrigen Ovahona seines Volkes steht. Wir

Digitized by Google

verzichten nun aber für einmal hierauf. Die Zugtiere sind bereits wieder eingejocht, nur mit Mühe vermag unser Treiber die zwanzig vorgespannten Ochsen in Ordnung zu halten. Er winkt uns. Noch einmal schütteln wir dem alten Mann die Hand und vorwärts geht's, ostwärts, anderen Gebieten, anderen Stämmen zu.

Digitized by Google

Zur Biologie der Siphonophoren.

Von Dr. Theodor Schaeppi.

Im Winter 1893/94 war es mir durch ein Reisestipendium aus der Paul von Ritter'schen Stiftung in Jena, das ich durch Vermittlung meines hochverehrten Lehrers Prof. E. Haeckel erhielt, vergönnt, während sechs Monaten in Neapel und Messina dem Studium der Siphonophoren obzuliegen. Ich spreche auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer meinen herzlichsten und wärmsten Dank aus. Im Nachfolgenden teile ich einige Beobachtungen mit, die ich über die *Lokomotion*, die *Atmung* und die *Ernährung* der Siphonophoren zu machen Gelegenheit hatte.

I. Die Ortsbewegung.

Die Ortsbewegung der Siphonophoren wird mit wenigen Ausnahmen durch die *Schwimmglocken* vermittelt, die bekanntlich nach dem Typus der Randsaummedusen gebaut sind, von denen sie sich nur durch das Fehlen des Mundes, des Magenrohrs und der Tentakeln unterscheiden. Ehe wir daher auf die Lokomotion der Siphonophoren eingehen, wollen wir einen Blick auf die Bewegung der *Randsaummedusen* werfen. Die Ortsbewegung dieser Tiere kommt zu stande durch Kontraktion der die Subumbrella und die subumbrellare Seite des Velums oder Randsaums überziehenden, quergestreiften Muskulatur, wodurch das die Schirmhöhle einnehmende Wasser teilweise nach unten aus derselben herausgestossen wird, was eine Bewegung der Medusen in entgegengesetzter Richtung, also nach oben, zur Folge hat. Zwei mechanische Momente kommen hiebei in Betracht: 1. In erster Linie erfolgt die angedeutete Bewegung der Meduse durch das Prinzip des *Rückstosses*. Es ist dies, beiläufig bemerkt, das einzige Prinzip, welches bei der Lokomotion der des Velums entbehrenden Scyphomedusen zur An-

Digitized by Google

wendung gelangt. 2. Das zweite Moment beruht auf der *Wirkung des Velums als Ruder*. Dies wird uns verständlich, wenn wir beispielsweise eine Carmarina hastata, die durch ihre ausserordentliche Grösse unsere Beobachtung erleichtert, in ihrer Ortsbewegung genauer verfolgen. In der Diastole, dem Zustande der Erschlaffung, sehen wir das Velum als schmale, konzentrisch gefaltete Lamelle horizontal nach innen gegen die Schirmhöhle hereinragen; im Stadium der Kontraktion, der Systole, erscheint es sodann als breites, faltenloses Diaphragma, das nur im Beginne dieser Phase eine horizontale Richtung beibehält, während es auf der Höhe der Systole leicht nach unten umgeschlagen ist. Die Ursache dieser Erscheinung liegt wohl darin, dass die Erregung zur Kontraktion vom unteren Nervenring, also der Ansatzstelle des Velums, ausgeht. Da das Velum im Vergleiche zur Schirmhöhle nur sehr schmal ist, so wird die vom Nervenring ausgehende Erregung früher die Peripherie des Velums als den Scheitel der Glocke erreichen, denn wir haben keine Anhaltspunkte dafür, dass die Erregung in der Subumbrella rascher als im Velum fortschreitet. Es wird daher die Ringmuskulatur des Velums schon zu einer Zeit kontrahirt sein — eben im Beginn der Systole —, wo nur ein geringer Teil der Subumbrella sich im Kontraktionszustande befindet, so dass der Druck des ausströmenden Wassers in dieser Phase noch keinen Einfluss auf die Stellung des Velums haben kann. Erst wenn die Erregung den Scheitel der Glocke erreicht hat — also auf der Höhe der Systole —, wird durch das verdrängte Wasser das Velum nach unten geschlagen, was, wie ohne weiteres klar, im Prinzipe einer Ruderbewegung gleichkommt. Es ist leicht einzusehen, dass die besprochene Wirkung des Velums bei den Medusen dem Effekt des Rückstosses gegenüber in den Hintergrund tritt, da bei der durch die flache Wölbung des Schirmes bedingten weiten Oeffnung der Schirmhöhle das ausgestossene Wasser nur zum geringsten Teile mit dem Velum in Berührung kommt. Die funktionelle Bedeutung des Velums liegt nun aber keineswegs nur in seiner Verwendung als Ruder, sondern auch in der die Subumbrellar-

Digitized by Google

muskulatur unterstützenden Wirkung. Da nämlich das Velum am Schirmrande, der günstigsten Stelle für eine zusammenziehende Wirkung, ansetzt, so ist sein grosser Einfluss auf die Verengerung der Schwimmhöhle augenscheinlich. Die Diastole, das ist die Erweiterung der Schwimmhöhle, erfolgt bekanntlich nach Erschlaffung der Ringmuskulatur durch die Elastizität der Schirmgallerte und ist begleitet oder vielmehr eingeleitet von der Kontraktion der Radialmuskulatur des Velums, in Folge deren dasselbe verschmälert und in konzentrische Falten gelegt wird.

Die Ortsbewegung der *Siphonophoren* erfolgt nun nach ganz denselben Prinzipien wie diejenige der Randsaummedusen. Infolge der in der Organisation der ersteren durchgeführten Arbeitsteilung (Differenzierung) sind indessen die Schwimmglocken der Siphonophoren für den Schwimmakt viel zweckmässiger gebaut, als die Umbrellen der Medusen. Was nicht zum Schwimmen dient, ihm sogar hinderlich ist, wie Mund, Magenstiel und Tentakeln, ging vollständig verloren; um so zweckmässiger ist dagegen die Umbrella gebaut. Sie hat nirgends, wie bei den Medusen, die Form einer Scheibe oder eines Schirmes, die der Fortbewegung selbstverständlich einen grossen Widerstand entgegensetzt, sondern sie ist entweder lang ausgezogen und oft mit Kanten und Kielen versehen, wie bei den Calyconecten, oder mehr oder weniger abgeplattet, wie bei den Physonecten. Die subumbrellare Muskulatur ist stets kräftig entwickelt und überall so angeordnet, dass ihre Kontraktion den grössten Nutzeffekt erzielt. Daher sehen wir sie nur bei den Calyconecten, deren Subumbrellen mehr oder weniger kegelförmig ausgezogen sind, als Ringmuskulatur entwickelt; bei den Physonecten dagegen, deren Subumbrellen seitliche Aussackungen besitzen, ist der Verlauf der Muskelfasern derart, dass diese Aussackungen ihrerseits ein besonderes System cirkulärer Fasern aufweisen, das nach der Mitte und der Schwimmsacköffnung zu einer gemeinsamen Ringmuskulatur Platz macht. Die physiologische Zweckmässigkeit dieser Anordnung ist ohne weiteres einleuchtend. Dadurch, dass die Subumbrella entweder lang ausgezogen (Diphyiden) oder plattgedrückt ist (Physonecten),

Digitized by Google

wird das Volumen der Schwimmsackhöhle relativ vermindert. Dem kleineren Volumen entspricht aber eine relativ grössere Oberfläche und da diese letztere von der subumbrellaren Muskulatur bekleidet wird, so erhellt daraus, dass bei den Siphonophoren die Schwimmsackmuskulatur in einem günstigeren Verhältnis zum Volumen der Schwimmsackhöhle steht, als dies bei den Medusen der Fall ist, was wiederum eine gesteigerte Leistungsfähigkeit der Schwimmglocken bedingt. Auffallend ist ferner bei allen Siphonophoren die geringere Weite der Schwimmsacköffnung. Offenbar wird hiedurch dem Ausfluss des Wassers aus der Schwimmhöhle ein relativ grösserer Widerstand entgegengesetzt; doch liegt hierin keineswegs ein Nachteil für den Schwimmakt, denn der relativen Muskelzunahme muss auch eine Vermehrung des Widerstandes entsprechen. Wissen wir doch, dass der Nutzeffekt eines Muskels mit steigender Belastung bis zu einem Maximum wächst. Die Verengerung der Schwimmsacköffnung hat im weiteren zur Folge, dass das Velum verhältnismässig weiter in dieselbe hineinragt, wodurch seine Wirkung als rudernde Membran um so mehr zur Geltung kommt und das Moment des Rückstosses an Bedeutung überwiegt. Ja, wir haben unter den Siphonophoren sogar ein Beispiel, wo dieses letztere Prinzip vollständig wegfällt und die Lokomotion einzig und allein nur durch das Prinzip der rudernden Membran zu stande kommt. Es ist dies Hippopodius gleba, bei welcher — an Stelle des verloren gegangenen Velums — die subumbrellare Muskelmembran durch Schlagen nach unten nach Art eines Ruders die Ortsbewegung vermittelt.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen über die Organisation der Schwimmglocken und die Mechanik der Ortsbewegung der Siphonophoren wenden wir uns der spezielleren Analyse der letzteren zu. Auch hiebei wollen wir von den *Medusen* ausgehen. Da die Schirmgallerte dieser letzteren spezifisch leichter ist als der Magenstiel, so sehen wir für gewöhnlich die Medusen eine derartige Haltung einnehmen, dass die Umbrella wagrecht steht und der Magenstiel senkrecht von

Digitized by Google

ihr herabhängt. Kontraktionen der Subumbrella haben sodann ein Steigen zur Folge, während bei der Ruhe die Meduse infolge ihres grösseren spezifischen Gewichtes als das Meerwasser zu sinken beginnt. Wie nun indessen die Beobachtung lehrt, sind Steigen und Sinken nicht die einzig möglichen Bewegungsformen der Medusen, sondern wir sehen diese Tiere nicht selten auch in mehr oder weniger horizontaler Richtung, ja zuweilen sogar nach der Tiefe zu schwimmen. Es wird dies ermöglicht durch partielle Kontraktion der Radialmuskulatur, welche vom Magenstiel in radialer Richtung nach dem Scheibenrande hinzieht. Wenn sich beispielsweise die Radialfasern der einen Glockenhälfte kontrahieren, wodurch diese letztere verkürzt wird, so erhält bei Kontraktion der Ringmuskulatur der Umbrella die nicht verkürzte Hälfte bezüglich ihres Effektes das Uebergewicht über die verkürzte, wodurch dann die Bewegung in der Richtung der nichtverkürzten Schirmhälfte erfolgt.

Wenden wir uns nunmehr zu den *Siphonophoren* und zwar vorerst zu den *Calyconecten*. Alle Calyconecten sind durch den Besitz eines Saft- oder Oelbehälters ausgezeichnet, der auf die Haltung dieser Tiere in der Ruhe und beim ruhigen Schwimmen von hervorragender Bedeutung ist. Er ist daher auch von jeher als hydrostatischer Apparat angesehen und der Pneumatophore der Physonecten an die Seite gestellt worden. Um nun aber die normale Haltung der Calyconecten in Ruhe und Bewegung physikalisch zu verstehen, müssen wir uns über das spezifische Gewicht ihrer einzelnen Organe orientieren. An einer genügend grossen Calyconecte, wie z. B. einer Praya maxima, ist mit Leichtigkeit durch Herausschälen des Schwimmsackes zu konstatieren, dass letzterer spezifisch schwerer ist als die Gallerte der Umbrella. Teile der Subumbrella sinken unter, während Stücke der Umbrella im Wasser schwebend erhalten bleiben. Am leichtesten ist natürlich derjenige Teil der Gallerte, welcher den Oelbehälter beherbergt, wie dies am schönsten bei Diphyes Sieboldii zu erkennen ist. Nicht so einfach verhält es sich mit dem Nährkörper oder dem Stamm mit seinen Anhängen. Hiebei ist vor allem von Wichtigkeit der

Digitized by Google

Kontraktionszustand des Stammes. Wie Camillo Schneider (Mitteilungen über Siphonophoren) richtig ausführt, zeigt eine ruhig und langsam dahinschwimmende Calyconecte einen völlig gestreckten und dabei horizontal im Wasser schwebenden Stamm; dies gilt ausnahmslos für alle Calyconecten und wie ich vorwegnehmen will, auch für die Mehrzahl der Physonecten. Trennen wir nun an einer solchen Siphonophore durch einen Scheerenschnitt den Stamm von den Schwimmglocken ab, so kontrahiert sich derselbe sofort und beginnt zu sinken. Das Sinken erfolgt freilich bei den verschiedenen Gattungen mit ungleicher Schnelligkeit, was seinen Grund in der verschiedenen Entwicklung der Bracteen, der Genital- und eventuell vorhandenen Spezialschwimmglocken hat. Was verhindert nun aber den ausgestreckten Stamm der ruhig dahinschwimmenden Calyconecte am Sinken? Verschiedene Momente kommen hier in Betracht. Erstens ist während des Zustandes ruhiger Jagd jeder Anhang des Stammes in Thätigkeit, also auch die Genitalschwimmglocken und eventuell Spezialschwimmglocken, durch deren Aktion der Stamm schwebend erhalten wird. Da nun aber auch der ausgestreckte Stamm einer Physonecte, z. B. einer Forskalia, der weder Genital- noch Spezialschwimmglocken trägt, bei ruhiger Jagd sich horizontal einstellt, so müssen noch andere Ursachen für diese Erscheinung vorhanden sein. Die Annahme liegt nun auf der Hand, dass die Siphonophoren die Fähigkeit besitzen, willkürlich ihr spezifisches Gewicht zu verändern, wie dies z. B. von den Rippenquallen und von vielen Radiolarien (Thalamophoren und Heliozoen) her bekannt ist (Engelmann, Krukenberg, Brandt). Die Verminderung des spezifischen Gewichtes könnte, wie bei manchen Protozoen (Arcella) durch Ansammlung von kleinsten Gasbläschen an der Oberfläche der Siphonophore bewerkstelligt werden, was damit harmonieren würde, dass, wie wir später sehen werden, nur während des Zustandes ruhiger Jagd, d. h. bei ausgestrecktem Stamm, eine Atmung stattfindet. In der That habe ich bei zwei Physonecten (Halistemma rubra und Agalmopsis Sarsii) zu wiederholten Malen an einzelnen Stellen des Siphosoms, vor allem in der Nähe der Ansatzstelle der

Digitized by Google

Deckblätter, kleine, mit der Lupe eben sichtbare Gas-Bläschen beobachtet, die vielleicht durch Zusammenfluss miliarer kleinster Bläschen entstanden waren. Wie wir gleich des näheren erörtern werden, ist die Bewegungsrichtung fast sämtlicher Siphonophoren während des normalen Zustandes ruhiger Jagd eine mehr oder weniger horizontale; es wäre daher denkbar, dass die horizontale Einstellung des Stammes durch den horizontalen Zug der Schwimmglocken zu stande komme. Allein dieses Moment kann nur wirksam sein, wenn die Fortbewegung eine sehr rasche ist und ist um so wirksamer, je kürzer und leichter der Stamm ist; es ist dagegen wirkungslos bei der normalen langsamen Lokomotion, zumal bei langem Nährkörper, wie z. B. bei Galeolaria u. a.

Aus unseren Erörterungen geht also hervor, dass nur der kontrahierte Stamm, so wie er sich uns während der forcirten Bewegung — der Flucht — oder auch während der vollkommenen Ruhe — des Sinkens — darstellt (in beiden Fällen hat die Kontraktion des Stammes den Zweck, den Widerstand zu vermindern), nicht aber der ausgestreckte Stamm während des ruhigen Dahingleitens eine nennenswerte Schwerewirkung auf die Schwimmglocken ausüben kann. Dies könnte zu der Annahme verleiten, dass während der ruhigen, normalen Lokomotion die Einstellung der Schwimmglocken lediglich von dem spezifischen Gewichte ihrer einzelnen Teile abhängig wäre; es würden sich dieselben dann stets so einstellen, dass der relativ schwerere Teil, der Schwimmsack, nach unten, der leichtere Teil, die Exumbrella mit dem Saftbehälter, nach oben zu liegen käme. Allein diese Annahme wäre völlig irrig, denn, mag die Lokomotion auch noch so langsam sein, so muss ihr der Stamm mit seinen voluminösen Anhängen (Deckblättern, Polypen, Genitalglocken) einen relativ grossen Widerstand entgegensetzen, der sich an den Schwimmglocken als Zug nach «hinten» in der Richtung des Stammes bemerkbar macht. Dieser Zug wird natürlich um so grösser sein, je länger der Stamm und je schneller die Lokomotion ist. Da nun, wie schon erläutert wurde, die Einstellung des Stammes bei normaler

Digitized by Google

Lokomotion eine horizontale ist, so müssen infolge dieses Zuges, und bei der excentrischen und stets der Peripherie der Schwimmsacköffnung benachbarten Insertion des Stammes an der Exumbrella, die Schwimmglocken mehr oder weniger horizontale Stellung einnehmen. Experimentell lässt sich diese Thatsache bei allen mit wohlentwickeltem Siphosom versehenen Calyconecten nachweisen, so bei Muggiœa unter den Monophyiden, bei Praya, Lilyopsis und Galeolaria unter den Diphyiden. Trennen wir bei diesen Tieren den Stamm von den Schwimmglocken, so nehmen die letzteren in Ruhe und Bewegung eine Haltung ein, die völlig der Verteilung von Gallerte, Oelbehälter und Schwimmsack entspricht, nämlich eine leicht geneigte, nur wenig vom Lote abweichende Stellung; die unversehrten Tiere dagegen stellen sich bei der Fortbewegung sogleich annähernd horizontal ein und zwar um so wagrechter, je rascher die Lokomotion ist. Wo aber der Stamm nur kurz ist und überdies grösstenteils in einem Gallertkanal (Hydrœcium) eingeschlossen ist, wie bei Monophyes unter den Monophyiden, bei Diphyes und Abyla unter den Diphyiden, kann er auch keinen wesentlichen Einfluss auf die Glockenstellung haben. Daher sehen wir Monophyes in Ruhe und Bewegung die gleiche annähernd lotrechte Haltung einnehmen. Auch Diphyes, die während der Ruhe nur wenig vom Lote abweicht, behält bei der Lokomotion gewöhnlich diese Stellung annähernd bei; nur Abyla schwimmt in mehr horizontaler Richtung, doch nimmt sie diese Haltung schon in der Ruhe ein, eine Folge der eigentümlichen Verteilung der Gallerte der Hauptschwimmglocke. Durch das Auftreten *zweier* Schwimmglocken tritt indessen noch ein Moment auf, das für die Bewegungsrichtung von grösster Bedeutung ist. Chun teilt die Diphyiden in zwei Ordnungen ein, in die *Oppositen* und die *Superpositen*. Diese Einteilung ist nicht nur morphologisch, sondern auch biologisch bedeutsam. Bei den Superpositen (Abyla, Diphyes, Galeolaria) sind die Schwimmglocken *unbeweglich* über einander angeordnet, wobei sie einen, meist sehr kleinen, spitzen Winkel mit einander bilden. Infolge der Unbeweglichkeit der Verbindung ist die Bewegungsrichtung

Digitized by Google

der Superpositen (von äussern Richtungseinflüssen: Wellen, Strömungen, Hindernissen etc. abgesehen) eine im grossen und ganzen monotone. Eine Richtungsänderung kann in beschränktem Masse nur dadurch bewerkstelligt werden, dass die eine Glocke sich andauernd stärker kontrahiert als die andere; so wird z. B. eine Diphyes bei forcierter Kontraktion der hinteren und schwacher Kontraktion der vordern Glocke in mehr horizontale Stellung gedreht werden müssen. Bei den Oppositen (Praya, Lilyopsis, Stephanophyes) liegen die Schwimmglocken nebeneinander*) und sind *beweglich* mit einander verbunden. Die Anheftung an der Spitze des Stammes geschieht nämlich mittelst fächerartiger, muskulöser Lamellen, die ich „Glockenträger" genannt habe und die in dorsoventraler Richtung an der Umbrella angeheftet sind. Kontrahieren sich nun diese Glockenträger in ihrem oberen (vordern) Teil, so werden die Scheitel der Glocken einander genähert, ihre Schwimmsacköffnungen von einander entfernt, so dass also die Glocken einen Winkel mit einander bilden; kontrahieren sich dagegen die unteren Hälften der Träger, so werden die Schwimmsacköffnungen einander genähert, die Glocken parallel gestellt. Es ist ohne weiteres einleuchtend, dass im ersteren Falle durch stärkere Kontraktion der einen und verminderte Aktion der anderen Schwimmglocke ausgiebige Richtungsänderungen (Schwimmen nach oben und nach unten) vermittelt werden können und in der That ist die Ortsbewegung der oppositen Diphyiden eine viel mannigfaltigere als diejenige der superpositen und der Monophyiden.

Auch die *Polyphyiden* (Hippopodius) sind durch den Besitz von Glockenträgern ausgezeichnet, die eine variable Stellung

*) Dieses „neben einander" bezieht sich natürlich nur auf die Ruhestellung, bei der die beiden Glocken einer Praya oder Lilyopsis annähernd lotrecht stehen (der Scheitel nach oben, die Schwimmsacköffnung nach unten); bei der Lokomotion werden dann, wie wir oben gesehen, durch den Zug des Stammes die Glocken aus der lotrechten in die horizontale Lage gebracht, so dass aus dem „neben einander" ein „über einander" wird und zwar derart, dass die ältere, grössere Glocke unten und die jüngere, kleinere oben liegt.

Digitized by Google

der Glocken zu einander ermöglichen. Doch hat diese Variabilität nur enge Grenzen und beeinflusst nur in geringem Grade die Ortsbewegungen dieser plumpen, meist in annähernd lotrechter Haltung einherschwimmenden Tiere. Ihre senkrechte Einstellung wird vorwiegend dadurch bestimmt, dass nur die jüngsten, kleinsten Schwimmglocken mit Oelbehältern ausgestattet sind, so dass dieselben die Tendenz haben, sich oberhalb der älteren, grössern Schwimmglocken einzustellen. Der kurze, deckblattlose und daher relativ schwere Stamm zeigt niemals horizontale Haltung, sondern hängt stets mehr oder weniger lotrecht von seinem Aufhängepunkt herab.

Wenden wir uns nunmehr zu den *Physonecten*. Wir haben bereits oben vorweggenommen, dass auch der ausgestreckte Nährkörper (Siphosom) der Physonecten eine horizontale Haltung einnimmt und haben uns daher hier noch näher mit dem Nektosom oder der Schwimmsäule zu befassen, an deren vorderem Ende die Pneumatophore, das hydrostatische Organ der Physonecten sitzt. Schneidet man einer Physonecte (z. B. einer Anthemodine oder Apolemide) das Siphosom dicht unter der Knospungszone ab, so stellt sich das Nektosom in Ruhe und Bewegung in eine Ebene ein, die nur wenig gegen die Horizontale geneigt ist. Trennt man jetzt von diesem Nektosom noch vorsichtig (oberhalb der Knospungszone) die Pneumatophore ab, so wird die Einstellung eine völlig horizontale. Die beiden Reihen des zweizeiligen Nektosoms liegen dabei nicht neben, sondern über einander, wie dies der Haltung der vom Stamme isolierten Glocken entspricht. Daraus geht hervor, dass erstens das Nektosom an und für sich spezifisch nicht schwerer ist als das Meerwasser und dass der Einfluss der Pneumatophore auf die Haltung des Stammes nur ein beschränkter ist und darin besteht, dass das vordere Stammende nach oben gezogen wird. Während der ruhigen Lokomotion wird daher, ganz wie bei den Calyconecten, durch den Zug (Widerstand) des Siphosoms das Nektosom aus seiner schrägen in noch mehr horizontale Richtung gedrängt, so dass die Bewegungsrichtung normalerweise auch hier eine horizontale ist. Eine grössere Bedeutung

Digitized by Google

erlangt die Pneumatophore nur bei Physophora, wo sie infolge ihrer ausserordentlichen Grösse die lotrechte Haltung des Tieres bedingt und zudem durch ihren wechselnden Gasgehalt das Steigen und Sinken vermittelt.*)

Während der Lokomotion nimmt aber auch Physophora eine annähernd horizontale Haltung ein. Diese Stellungsänderung kann nur dadurch zu stande kommen, dass die Schwimmglocken der einen Seite des zweizeiligen Nektosoms in stärkere Aktion treten als diejenigen der anderen. Da die Glocken sämtlicher Physonecten durch Glockenträger am Stamme angeheftet sind, so ist, wie bei den oppositen Calyconecten, die Möglichkeit gegeben, die gegenseitige Stellung der Glocken willkürlich zu ändern, was wiederum dazu führen muss, die Bewegungsrichtung zu varieren. Es tritt jedoch hier bei den Physonecten noch ein neues Moment hinzu: Die Glockenträger sind nämlich in dorsoventraler Richtung am *Scheitel* der Glocken angeheftet. Kontrahieren sich nun die oberen Teile der sämtlichen Glockenträger und wird diese Kontraktion noch durch eine solche der Oberseite der Exumbrellen unterstützt, so werden die Glocken derart gestellt, dass ihre Schwimmsacköffnungen nicht wie normal nach aussen und hinten, dem Siphosom zu, sondern nach vorn, nach der Pneumatophore zu, sehen. Die Folge davon ist, dass sie bei ihrer Kontraktion eine Rückwärtsbewegung des Stammes bewirken müssen. Die Physonecten sind demnach auch im stande, zu stoppen und sich rück-

*) Es ist übrigens nicht unwahrscheinlich, dass auch die Pneumatophoren der übrigen Physonekten die Fähigkeit haben, Luft nach aussen abzugeben, um zu sinken, obwohl ich keine derartige Beobachtung gemacht. Die bisher nur bei Physophora bekannt gewordene Oeffnung am Grunde der Pneumatophore kommt nämlich nach meinen Untersuchungen auch allen anderen Physonecten zu und ist vermutlich nur deshalb bisher übersehen worden, weil sie relativ tiefer sitzt, am Ursprung des Pneumatophorenhalses und von den Schwimmglockenknospen völlig bedeckt wird. Es sei übrigens an dieser Stelle bemerkt, dass die Oeffnung keineswegs, wie dies C. Schneider abbildet, in den Lufttrichter führt, sondern, wie Chun dies darstellt, in den Gastrovascularraum einmündet. Die Luft kann also nur dadurch nach aussen gelangen, dass das den Lufttrichter abschliessende Zellpolster gesprengt wird.

Digitized by Google

wärts zu bewegen, was den anderen Siphonophoren nicht möglich ist.

Werfen wir einen Rückblick auf die Lokomotion der Siphonophoren, so tritt uns die Thatsache entgegen, dass von den niedrigst entwickelten Calyconecten, den Monophyiden, bis zu den höchsten Physonecten, den Physophoriden, die Mannigfaltigkeit der Ortsbewegung stufenweise zunimmt. Zugleich aber erscheinen uns neben steigender Mannigfaltigkeit die Bewegungen *bestimmter, einheitlicher, koordinierter.* Damit stimmen denn auch die Befunde überein, die ich bezüglich des Nervensystems dieser Tiere gemacht habe. Im grossen und ganzen ist zwar das Nervensystem der Siphonophoren ein diffuses, d. h. es tritt an den einzelnen «Personen» oder «Organen» (Schwimmglocken, Polypen, Fangfäden etc.) in Form von Gangliengeflechten auf; bei den Physophoriden aber finden sich die ersten Anfänge einer Centralisation. Bei den Monophyiden und superpositen Diphyiden stehen die Ganglien der Schwimmglocken in keinem Zusammenhange mit denen des Stammes und seiner Anhänge, daher die relative Selbstthätigkeit und Unkoordiniertheit der Bewegungen der beiden — man denke auch an die Selbständigkeit der Eudoxien. Bei den Oppositen und sämtlichen Physonecten dagegen stehen die Ganglien aller Organe unter einander in Zusammenhang. Dies ist, wie leicht ersichtlich, durch das Auftreten von Glockenträgern, deren Bedeutung wir oben kennen gelernt haben, bedingt. Denn was würde geschehen, wenn nicht die sämtlichen Glocken einer Agalmide z. B. in nervösem Rapport zu einander stünden und die einen Glockenträger sich in ihrem oberen, die anderen im unteren Teile kontrahierten? Die Agalmide käme nicht vom Platze. Für ihre Fortbewegung ist die Koordination aller Schwimmglocken eine Grundbedingung, der nervöse Zusammenhang derselben daher völlig unerlässlich. Für die Fortbewegung einer Superposite dagegen ist der nervöse Rapport der beiden Glocken unter einander kein zwingendes Bedürfnis; er ist entbehrlich, da dieselben unbeweglich unter einander verbunden sind. *In dieser koordinatorischen Thätigkeit erblicke ich denn*

Digitized by Google

auch die vorwiegende Bedeutung des Nervensystems bei seinem ersten Auftreten im Tierreich. Ich stelle mir diese Thätigkeit im Prinzip als *Hemmung* vor, derart, dass bei einem Reize gewisse Muskeln gehemmt und daher der Reiz nur von gewissen anderen beantwortet werden kann. Im Gegensatze hiezu steht die von der Mehrzahl der Autoren vertretene Ansicht, dass die Bedeutung des Nervensystems in seinen motorischen Reizen liege, eine Ansicht, die mit der Thatsache in Widerspruch steht, dass in der subumbrellaren, quergestreiften Muskulatur der Schwimmglocken sämtlicher Siphonophoren, von dem subumbrellaren Nervenring abgesehen, Ganglienzellen und Nerven vollständig fehlen — also an einer Stelle, wo man dieselben doch zuerst erwarten sollte!

II. Atmung.

Die Atmung der Siphonophoren ist wie bei allen Cölenteraten nicht an ein bestimmtes Organ gebunden, sondern sie ist eine Oberflächen- oder Hautatmung. Es lässt sich experimentell nicht entscheiden, in welchem Masse beim Gasaustausch die äussere Oberfläche, das Ektoderm, und die innere Oberfläche, das Entoderm, beteiligt sind; zweifellos sind aber beide bei der Atmung beteiligt. Da nun das Ektoderm den Sauerstoff direkt dem umgebenden Meerwasser entnehmen kann, das Entoderm dagegen auf die relativ geringe Menge des im Gastrovascularraum befindlichen Wassers angewiesen ist, so liesse sich a priori vermuten, dass die entodermale Atmung ungünstiger gestellt wäre; ja, sie müsste sogar nach gewisser Zeit völlig erlöschen, wenn nicht für einen Wechsel des eingeschlossenen Gastrovascularwassers gesorgt würde. Ein solcher Wechsel findet nun aber in der That statt und wird vermittelt durch die wohl bei allen Cölenteraten zu beobachtenden *Atembewegungen.* Diese Atembewegungen bestehen im einfachsten Falle (bei den Hydropolypen) in ziemlich unperiodischen, plötzlichen Kontraktionen der Polypen und ihrer Tentakel, wodurch der Inhalt des cölenterischen Raumes nach aussen geworfen wird; bei der Ausstreckung der Polypen füllt sich

Digitized by Google

dann dieser Raum wieder mit frischem Wasser. Bei manchen Scyphopolypen sind diese Atembewegungen ausserordentlich regelmässig; so berichtet C. Keller über die Xenien: „Der Rand der Mundscheide und die gefiederten Tentakeln führen rhytmische Bewegungen aus und klappen regelmässig zusammen, um sich unmittelbar darauf wieder auszubreiten.“ Die Atembewegungen der Medusen sind im ganzen identisch mit den rhytmischen Kontraktionen der Subumbrellen, wie sie zur Lokomotion ausgeführt werden;*) es ist aber zu beachten, dass diese rhytmischen Kontraktionen, freilich viel schwächer, auch in der Ruhe sich vollziehen. Am ausgeprägtesten ist dieses regelmässige Pulsieren bei den Scyphomedusen zu beobachten. Mit Recht sagt daher Krukenberg: „Wie durch die Tracheen bei den Insekten die atmosphärische Luft den lebendigen Zellen des Organismus direkt zugeleitet wird, so erfolgt bei den Medusen der Transport des Respirationswassers durch die feinsten Verzweigungen des cölenterischen Raumes bis in die unmittelbarste Nähe der wichtigsten Lebensherde.“ Es ist einleuchtend, dass durch die pulsatorischen Bewegungen der Medusen abwechselnd ein Ansaugen und Ausstossen des Gastrovascularwassers erfolgt. Bei manchen Medusen, Acraspeden und Craspediten, findet man nun sogenannte Excretionsporen, d. h. am Rande der Scheibe liegende kleine Oeffnungen, welche eine Kommunikation des Gastrovascularraumes mit der Aussenwelt vermitteln und daher für die Cirkulation des Gastrokanalwassers von hervorragender Bedeutung sind.

Auf die Atembewegungen der *Siphonophoren* hat *Kölliker* zuerst aufmerksam gemacht, doch hat er sie nicht näher beschrieben. Sie bestehen in fortwährenden, eigentümlichen, ziemlich unregelmässigen Extensions- und Kontraktions-Bewegungen der Polypen, während der Ruhe oder des ruhigen Dahingleitens

*) Die Identität der Atem- und Lokomotionsbewegungen ist keine Eigentümlichkeit der Medusen; sie findet sich, wie schon Treviranus erläuterte, selbst bei den Fischen: Die Ortsveränderung dieser Tiere fällt in eins zusammen mit der Respiration. Vergl. auch Schoopenhauer: „Wille in der Natur“.

Digitized by Google

der Tiere. Dieser Vorgang verläuft dabei folgendermassen: Der in einem gewissen Moment völlig kontrahierte Polyp dehnt sich mit weitgeöffnetem Mund und Schlund aus, wobei er sich natürlich mit Meerwasser füllt. Jetzt erfolgt bei geschlossenem Munde eine Kontraktion des Schlund- und Magenteiles des Polypen, wodurch das in ihm enthaltene Wasser rückwärts in den Polypenstiel und weiter in den Stamm verdrängt wird. Nun befindet sich an der Uebergangsstelle des Polypen in den Polypenstiel eine ringförmige Klappe, welche das Lumen des Polypen von demjenigen des Stieles abgrenzt. Diese Klappe öffnet sich bei der beschriebenen Kontraktion des Polypen, so dass das Wasser freien Abfluss nach dem Stamme zu hat. Bei der nun folgenden Extension des Polypen schliesst sich aber die Klappe, so dass ein Ansaugen (Rückwärtsfliessen) des Wassers aus dem Stamm nach dem Polypen unmöglich ist und sich der Polyp also nur von der Mundseite her mit Wasser füllen kann. Es findet demnach während der Kontraktion eine Pumpwirkung, während der Extension eine Saugwirkung statt, so dass also die Polypen in dieser Beziehung als Saug- und Druckpumpen funktionieren. Am schönsten zeigt diese Atembewegungen die prächtige Forskalia Leukartii. Das Spiel der Klappe ist am besten an einem isolierten Stammstück dieser Siphonophore bei 50-facher Vergrösserung unter dem Microskope zu beobachten. Es ist nun leicht einzusehen, dass eine derartige, fortwährende Füllung des Stammes und seiner Anhänge mit frischem Wasser nur dann möglich ist, wenn andererseits für einen entsprechenden Abfluss des Gastrokanalwassers gesorgt wird, da ja nur ein gewisses Quantum Wasser in der Gesamtheit der Gastrovascularräume Platz hat. Es müssen also auch bei den Siphonophoren wie bei den Medusen „Excretionsporen“ vorhanden sein. Und in der That habe ich bei meinen histologischen Untersuchungen an den Siphonophoren an mehreren Orten Kommunikationen des Gastrokanalsystems mit der Aussenwelt vorgefunden. Am Nährkörper oder Siphosom der Calyconecten und der Apolemiden finden sich diese Excretionsporen im Grunde einer dorsalen Rinne, die von

Digitized by Google

Korotneff und Schneider irrtümlich als „Nervenrinne“ gedeutet wurde und durch eine Einstülpung des Ektoderms bedingt ist; und zwar treten die Poren an den Internodien, d. i. den Knospungsstellen der Stammanhänge, auf. Am Siphosom der Physonecten dagegen wird die Kommunikation des Gastrovascularraumes (Centralkanals) mit der Aussenwelt durch einen in der dorsalen Mittellinie liegenden Entodermkanal (von Schneider und Korotneff irrtümlich als „Centralnervensystem“ beschrieben) vermittelt, der unmittelbar unter der Ektodermzellenschicht liegt und durch *keine* Stützlamelle von dieser getrennt ist und der an den Internodien des Stammes durch centripetale Kanäle mit dem Centralkanal in Verbindung steht. Dadurch, dass dieser dorsale Entodermkanal von keiner Stützlamelle begrenzt ist, tritt er gegen das Ektoderm indirekt in Kommunikation mit der Aussenwelt. Dieselbe Einrichtung, ein unter der Oberfläche gelegener Entodermkanal, findet sich auch am Nektosom (der Schwimmzone) der Physonecten vor; doch treten hier ausserdem noch auf der Ventralseite direkte Kommunikationen der Aussenwelt mit dem Centralkanal auf und zwar in Gestalt von eigentümlichen Poren, die ganz wie bei den Medusen auf einer Papille ausmünden und zwischen je zwei aufeinander folgenden Glockenträgern gelegen sind. Zu diesen letztgenannten Excretionsporen gehört auch der bereits oben erwähnte Porus am Grunde der Pneumatophore. Endlich erwähnen wir noch die von Schneider beschriebenen Ausmündungen der Entodermkanäle an den Spitzen der Bracteen.

Indessen dienen alle diese Kommunikationsstellen nicht allein der Atmung, sondern noch einem anderen Zwecke: Bekanntlich antworten die Siphonophoren auf Reize hin durch blitzschnelle Kontraktionen des Stammes und seiner Anhänge, die, wenn Reiz und Kontraktion einen gewissen Grad erreicht haben, zur Abstossung vereinzelter Personen (Glocken, Deckblätter, Polypen etc.) führen. Die Ursache dieser Selbstamputationen ist klar: Wenn Ring- und Längsmuskulatur sich gleichzeitig kontrahieren, wird der Gastrovascularraum verkleinert und das in ihm befindliche Wasser

Digitized by Google

wird infolge seiner Inkompressibilität an den Stellen kleinerer Widerstandsfähigkeit, d. h. den Ansatzstellen der Anhänge die Stützlamelle sprengen und so zur Abstossung der Anhänge führen. Wahrscheinlich spielen nun die genannten Abflussöffnungen die Rolle von Ventilen und verhindern so bei schwächeren Kontraktionen durch Ermöglichung des Wasserabflusses die für die Kolonie so verhängnisvollen Amputationen. Daher kommt der den Wasserabfluss in besonderem Masse gestattende dorsale Entodermkanal gerade den sensibelsten Formen — den Forskaliden und Anthemodinen zu, während er den weniger empfindlichen Formen, Physophora, Apolemia und den Calyconecten fehlt.

III. Ernährung.

Die Organe der Nahrungsaufnahme sind die *Polypen*. Anatomisch sind an diesen in der Regel vier Abteilungen zu unterscheiden: Ein äusserst kontraktiler „*Rüssel*“, ein weiter, ausgebauchter Teil oder „*Magen*“; auf diesen folgt eine mehr oder weniger kugelige Abteilung, die äusserlich durch den Nesselwulst gekennzeichnet ist und die ich „*Pylorus*“ nennen will; endlich ein längerer oder kürzerer „*Stiel*“. Letzterer kann fehlen oder äusserst reduziert sein (Calyconecten) und ebenso fehlt zuweilen der Pylorus (Apolemia und die meisten Calyconecten). Am Stiele entspringen die Nesselfäden und zwar die jüngsten jeweilen dem Polypen am nächsten. Pylorus und Stiel sind von einander durch die schon oben bei der Atmung erwähnte Klappe getrennt, die durch die Stützlamelle gebildet wird. Eine zweite, indessen viel weniger ausgebildete Einschnürung oder Klappe befindet sich bei den Physonecten und den mit einem Nesselwulst versehenen Calyconecten zwischen Magen und Pylorus; sie wurde von Häckel Pylorusklappe genannt, weshalb ich auch der basalen Abteilung der Polypen den Namen Pylorus gebe, im Gegensatz zu Häckel, der sie Progaster nennt. Ohne auf die histologischen Details eingehen zu können (ohne begleitende Tafeln würden sie unverständlich sein), will ich nur so viel erwähnen, dass sich im Entoderm aller Polypen ausnahmslos zweierlei physiologische Arten von

Digitized by Google

Drüsenzellen vorfinden: 1. *Excretorische Zellen.* Morphologisch kennzeichnen sie sich durch ein eigentümliches, mit Hämatoxylin und Carmin intensiv sich färbendes Fasergerüst, in dessen Maschen ein hyalines nicht tingirbares Plasma liegt. Man findet alle Phasen des Zerfalles dieser Zellen: Die Gerüstfasern zerfallen zu Körnchen und der eingeschlossene hyaline Inhalt wird ausgestossen. 2. *Verdauende Zellen.* Sie zeichnen sich morphologisch aus durch den Besitz von zwei Kernen und durch einen vakuolisirten Bau. Die Vakuolen sind bald klein und mit durchsichtigen, farblosen Körnern erfüllt, bald erreichen sie ausserordentliche Grösse und haben einen gelb oder rot tingierten Inhalt. In letzterem Falle ist auch der übrige Zellleib lebhaft tingiert und man hat diese Zellen „Leberzellen" genannt. Als verdauende Zellen sind alle diese vakuolisirten Zellen dadurch kenntlich, dass sie zuweilen mit Nahrungspartikelchen erfüllt sind und dass sie allein sich auch bei Carminfütterung der Polypen mit den gefütterten Körnchen erfüllen.

Die Zufuhr der Nahrung zu den Polypen geschieht bekanntlich durch die Fangfäden, deren überaus kunstsinnig gebauten Nesselbatterien die Beute erhaschen und abtöten, worauf diese durch Kontraktion der Fangfäden in die unmittelbare Nähe der Polypen gebracht wird. Wer sich schon die Mühe gegeben hat, an einem mit einer Beute beladenem Nesselknopf die erstere von dem letzteren zu befreien, weiss, mit welcher Schwierigkeit dies verbunden ist. Daher gelingt dies Kunststück denn auch dem Polypen nur in den seltensten Fällen und für gewöhnlich wird die Beute mit samt dem Fangapparat, dem Nesselknopf, von ihm verschlungen.

In welcher Weise erfolgt nun die Verdauung der aufgenommenen Nahrung? Durch Krukenberg wurde an Aktinien mittelst Fibrinfütterung der Nachweis geliefert, dass die Verdauung dieser Tiere ohne Vermittlung enzymatisch wirkender Sekrete oder Verdauungssäfte zu stande kommt, sondern lediglich auf einer Verflüssigung und Resorption der Nahrung beruht. Die Verflüssigung der Speise erfolgt hiebei nur an den Stellen des Kontaktes derselben mit den Mesenterialfilamenten

Digitized by Google

und vollzieht sich an der Oberfläche der Zellen. Im Gegensatz zu der bei allen höheren Tieren vorkommenden *sekretiven* Verdauung nannte Krukenberg diese Art der Nahrungsaufnahme eine *cellulare* oder plasmatische Verdauung. Die Befunde Krukenbergs gelten, wie sich herausstellte, auch für die übrigen Cölenteraten, indem bei keiner unter diesen eine enzymatische oder sekretive Verdauung festgestellt werden konnte. Später wurde dann durch Metschnikoff u. a. den Cölenteraten auch eine sogenannte *intracellulare* Verdauung zugeschrieben, die teils durch Fütterung mit Farbstoffen (Carmin), teils durch direkte Beobachtung unter dem Mikroskope ermittelt wurde. Beide Arten der cellularen Verdauung lassen sich nun auch bei den Siphonophoren beobachten. Hiezu eignen sich am besten die Anthemodinen (Halistemma) und Forskaliden. Zur Entscheidung, ob die Verdauung an der Oberfläche der Zellen, also extracellular, oder im Innern derselben, intracellular, zu stande komme, eignet sich selbstverständlich am ehesten eine Speise mit möglichst glatter Oberfläche. Zeigt eine solche bei mikroskopischer Untersuchung eine oberflächliche Einschmelzung, so kann diese nur durch Oberflächenwirkung, also durch extracellulare Verdauung zu stande gekommen sein, denn eine intracellulare Verdauung kann doch nur dann eintreten, wenn die Zellen die Nahrung, sei es ganz oder teilweise, in sich aufnehmen können, was nur möglich ist bei sehr kleinen Speisen oder bei solchen mit sehr unebener Oberfläche. Eine Speise mit relativ glatter Oberfläche sind nun z. B. die kleinen Fische, die, neben kleinen Krebsen (Copepoden und Schizopoden), den Siphonophoren zur Nahrung dienen. Untersucht man nun an Schnitt- und Macerationspräparaten Polypen, welche einen kleinen Fisch verschlungen haben, so kann man sich mit Leichtigkeit davon überzeugen, dass eine oberflächliche Einschmelzung, Verdauung, an demselben stattgefunden, dass mithin eine extracellulare Verdauung hier vorkommt. Dass die Polypen aber auch intracellular verdauen, beweist erstens das Vorkommen von den Nesselknöpfen entstammenden Nesselzellen in den Entodermzellen und zweitens

Digitized by Google

die Aufnahme von Carminkörnchen durch die verdauenden Zellen bei Carminfütterung, zu welchen Versuchen sich wiederum die Forskaliden am besten eignen.

Erfolgt nun die Verdauung und Resorption der Nahrung einzig und allein nur in den Polypen? Ich habe zu wiederholten Malen in den Palponen der Anthemodinen Nesselzellen und kleine Gewebepartikelchen vorgefunden, die nur von der aufgenommenen Nahrung herstammen konnten. Ziehen wir überdies noch die Aehnlichkeit des Entoderms der Palponen mit demjenigen der Polypen in Betracht, so ist der Gedanke naheliegend, dass auch in den Palponen, die ja nur modifizierte Polypen sind, in geringem Masse eine Verdauung stattfindet. Es wäre dann kein prinzipieller Unterschied zwischen beiden vorhanden: Die Polypen hätten vorwiegend verdauende und in geringem Grade excretorische Funktion (Schleimabsonderung), die Palponen dagegen vorwiegend excretorische und nebenbei auch verdauende Funktion. Auch die andere Frage, ob die Resorption der verflüssigten (eingeschmolzenen) Nahrung einzig im Polypen vor sich gehe oder ob auch das übrige Entoderm des Gastrokanalsystems an der Resorption teil nehme, muss ich in letzterem Sinne beantworten. Ist dies der Fall, so muss das im Gastrokanalsystem eingeschlossene Wasser einen, wenn auch noch so geringen Gehalt an verflüssigter Nahrung, d. i. an Eiweiss, enthalten. Mit Physophora hydrostatica machte ich zur Entscheidung dieser Frage folgenden Versuch: Ich brachte eine Physophora, an der ich das Nektosom entfernt hatte, in einen mit einem Filter versehenen Trichter, der in ein Reagensgläschen tauchte, schnitt nun rasch mit einer Scheere sämtliche Palponen und die Stammblase auf, so dass das in ihnen enthaltene Wasser abfloss und entfernte dann die Siphonophore gleich wieder aus dem Trichter. Das nämliche geschah darauf in demselben Trichter mit noch einer zweiten Physophora. Ich erhielt von beiden im Reagensgläschen etwa $1^1/_2$ cm^3 Wasser, das also nur aus der Blase und den Palponen (nicht aber den Polypen) herstammte. Bei tropfenweisem Zugiessen von einer conc. Kupfersulfatlösung entstand

Digitized by Google

nun eine deutliche Trübung, ein Beweis, dass das Wasser eiweisshaltig war. Damit harmoniert auch die Thatsache, dass, wie bei vielen Anthemodinen zu beobachten ist, im Gastrovascularraum schmarotzende Nematoden (kleine Anguilluliden) sich vorfinden, die ihre Nahrung aus dem Gastrokanalwasser beziehen. Da das Gastrokanalwasser natürlich in unmittbarer Nähe der Polypen am eiweissreichsten ist, sehen wir die betreffenden Nematoden mit Vorliebe im Polypenstiel und den jungen Fangfäden sich aufhalten.

Das Gastrokanalwasser ist also nicht allein Atemwasser, sondern, wenn auch jedenfalls nur in geringem Maasse, eine ernährende Flüssigkeit.

Digitized by Google

Emil Müller.

Von Dr. Arnold Müller.

Als Mitbegründer und langjähriges, treues Mitglied und Ehrenmitglied der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur hat es Dr. med. Emil Müller wohl verdient, durch einen Nachruf an dieser Stelle geehrt zu werden.

Emil Müller wurde den 1. März 1822 in Genua als Sohn eines aus Herisau stammenden, wohlhabenden Kaufmanns geboren. Mit 13 Jahren kam er an das Gymnasium in Zürich und studierte nach Absolvierung desselben anfangs der vierziger Jahre an der dortigen Universität. In den Jahren 1845 und 46 besuchte er die Hochschulen in Halle und Prag. Dann kehrte er nach Genua zurück. Den Winter 1847/48 brachte er als „Gehülfe" zur Vorbereitung auf's Examen bei Bürgermeister Dr. Zehnder in Zürich zu. Am 11. September 1848 bestand er das Staatsexamen des Kantons Zürich als Arzt. Hierauf liess er sich in Winterthur zur Ausübung seines Berufes nieder. Im Frühjahr 1854 vermählte er sich mit Pauline Griot von Zürich. Nach 22-jähriger Ehe wurde ihm seine treue Gattin, erst 46 Jahre alt, durch den Tod entrissen. Sie starb an Lungenschwindsucht. Den Tod seiner innigst geliebten, edlen Gattin hat der allein gebliebene Mann nie verschmerzt und bis an sein Lebensende hat er sich vereinsamt gefühlt. Immer mehr zog er sich von dieser Zeit an aus Gesellschaft und Freundeskreisen zurück und widmete sich als oft recht einsamer Mann seiner mannigfaltigen Berufsthätigkeit, in der er Trost und Vergessen suchte. Manche schwere Schicksalsschläge haben den ernsten, nur seinen Kindern und den Mitmenschen lebenden Vater in den kommenden Jahrzehnten noch getroffen und Unglück auf Unglück hat ihn fast unablässig verfolgt. Am 22. August 1893 wurde der 71-jährige, noch rüstige Greis, als er sich auf einer Impftour befand, aus der Kutsche, mit welcher das Pferd durchgegangen war, gegen

Digitized by Google

einen Baum geschleudert und dabei erlitt er einen linksseitigen Schädelbruch mit Hirnblutung. Er erholte sich trotz seines Alters wieder von dem schweren Unglücksfall; aber seine Lebenskraft war gebrochen. Mit heroischer Thatkraft hat er sich gegen die Folgen des Unfalls, gegen die Uebel des Greisenalters verteidigt, ohne Vorwürfe, ohne Klagen. Doch

EMIL MÜLLER
geb. 1. März 1822, gest. 28. April 1897.

noch Schlimmeres stand ihm bevor. Seit August 1896 hatte sich bei ihm ein Halsübel zu entwickeln begonnen, das sich nach wenigen Wochen als eine vom Kehlkopf ausgehende Krebsgeschwulst erwies. Das Leiden machte durch Schluckbeschwerden, in den ersten Monaten durch besonders heftig auftretende Hinterhauptschmerzen, später mehr durch zunehmende Heiserkeit dem alten Manne auch die letzten Lebensmonate zur quälenden Pein. Mit staunenswerter Resignation hat er alles ertragen, ohne je bei jemanden Trost zu suchen.

Digitized by Google

Nur die schlimmsten Stadien der schrecklichen Krankheit blieben ihm erspart. Als eine glückliche Erlösung aus einer qualvollen, drohend und klar mit all' ihren Schrecken vor den Augen des viel erfahrenen Arztes stehenden Zukunft trat durch eine rasch um sich greifende, schmerzlose Lungenentzündung zur rechten Zeit der vom Kranken ersehnte Tod ein. Emil Müller starb, 75 Jahre alt, am 28. April 1897.

Dr. med. Emil Müller hat während beinahe 50 Jahren in Winterthur eine ebenso angestrengte als vielseitige und segensreiche Thätigkeit entfaltet. Er ist immer ein sehr beliebter und deshalb bis in die letzten Jahre auch vielbeschäftigter Arzt in Winterthur und Umgebung gewesen. In Bezug hierauf hat bei seinem Tode ein Freund ihm folgende, tief empfundene Worte gewidmet: „Im Kreise von Tüchtigen und im Wetteifer mit Wackern mit voran zu stehen, ist das schönste Lob. Dr. Müller hat es sich erworben durch selbstlose Hingabe an seine Pflicht, bei der er seine ganze Kraft einsetzte, vor der jede andere Rücksicht persönlicher Art zurücktrat; durch seine gewissenhafte Bemühung, nur den wahren Zwecken seines Berufes zu dienen; durch strengste Wahrhaftigkeit in dessen Ausübung, die allen und jeden Charlatanismus gründlich hasste und im Heilverfahren am liebsten das einfachste Mittel anwandte; durch männlich sicheres Auftreten am Krankenbette, das Vertrauen erweckte, und schliesslich durch eine Auffassung seiner Berufsarbeit, die diese nicht nur dem Armen gegenüber als freundlich geleistete Hülfe erscheinen liess, sondern ihn im allgemeinen in der materiellen Wertschätzung seiner Thätigkeit fast nur allzusehr beeinflusste. Er war, mit einem Worte, sein Leben lang nicht nur ein guter Arzt, sondern dabei immer auch ein guter Mensch."

Daneben hat Emil Müller durch eine ausgedehnte, öffentliche Wirksamkeit als Bezirksarzt (1865—1896), später auch als Sanitätsrat (1875—1893), während langer Zeit im Kanton Zürich das grösste Ansehen genossen. Während mehr als 30 Jahren hat er ununterbrochen als Bezirksarzt des Bezirkes Winterthur mit nie erlahmendem Eifer, stets zunehmendem In-

Digitized by Google

teresse und Liebe diesem Zweige seiner Berufsthätigkeit seine besten Kräfte gewidmet. Den höchsten Lohn für die viele Mühe und Arbeit, die er als Gerichtsarzt oder Vertrauensarzt geopfert hat, erblickte er für sich in der allseitigen, unbegrenzten Anerkennung, die seine Gutachten genossen, wo immer dieselben eingeholt wurden, besonders bei den Gerichten oder einzelnen Juristen. Und dies war kaum anders zu erwarten bei den trefflichen Veranlagungen für diese Bethätigung, welche allen seinen Gutachten den Stempel der überzeugenden Wahrheit aufdrückten. Alle diese unzähligen, gerichtlichen und bei Unfallverletzungen ausgestellten Gutachten zeichnen sich durch ihre absolute Objektivität und Klarheit aus, wie sie nur derjenige besitzen kann, der mit gewissenhaftester Genauigkeit, verbunden mit gründlichstem Wissen, in jedem Falle zu untersuchen gewohnt ist und daraus sich mit scharfer Logik, gereift durch vieljährige, vielseitige Erfahrung, das klare Bild vom wirklichen Sachverhalt zu konstruieren vermag.

An diese Arbeiten schliesst sich jene andere amtliche Bethätigung an, deren ungeheure Arbeit in den amtlichen Medizinalberichten des Kantons Zürich aus den Jahren 1869 bis 1892 niedergelegt ist und denen als Beigabe in den letzten Jahren interessante kurze Detailberichte über Scharlach, Masern und Keuchhusten während den letzten fünfzig Jahren im Kanton Zürich beigegeben waren, wissenschaftliche Beschäftigungen des anderweitig doch gewiss recht viel, ja ganz in Anspruch genommenen Arztes. Diese eigener Initiative entsprungenen Abhandlungen führen uns über zu jenen Arbeiten Emil Müllers, durch welche er als gründlicher, wissenschaftlicher Forscher sich einen Namen weit über die Grenzen der Schweiz hinaus erworben hat.

Von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft war im Jahre 1863 eine Kommission zur Untersuchung über die Verbreitung der Lungenschwindsucht in den verschiedenen Höhen der Schweiz niedergesetzt worden. Als Aktuar dieser Kommission hatte Emil Müller die nicht kleine Aufgabe übernommen, alle von über 200 Schweizer-Aerzten während fünf

Digitized by Google

Jahren (1865/69) einlaufenden Berichte über diese Materie zu ordnen und weitere fünf Jahre nahmen ihn in Anspruch, das gesammelte Material zu verarbeiten, zu verwerten. Im Jahre 1875 war nach zehnjähriger Arbeit der Auftrag der naturforschenden Gesellschaft zum Druck bereit und erschien unter dem Titel: „Die Verbreitung der Lungenschwindsucht in der Schweiz", im Verlage von Bleuler-Hausheer & Cie. in Winterthur. Die Abhandlung enthält die ersten umfassenden Angaben über das Vorkommen der Lungentuberkulose in der Schweiz an einem Beobachtungsmaterial von mehr als einer Million Seelen, etwas weniger als der Hälfte der damaligen schweizerischen Bevölkerung. Aus diesem Material wurden in vorsichtiger Berücksichtigung der häufig sehr unvollständig zu Grunde liegenden Angaben wichtige Folgerungen zu ziehen gesucht und Anregungen gegeben, welche überall die hohe Einsicht des Verfassers in seine Aufgabe erkennen lassen, indem nicht selten spätere ähnliche Untersuchungen die aufgestellten Vermutungen bestätigt haben. Mir, als Angehörigem einer jüngeren Generation, scheint es unmöglich, den Wert der Arbeit recht zu schätzen, da ich mich nicht genügend klar in jene Zeit zurückversetzen kann, in den Geist und in die Anschauungen, welche die Frage der Lungenschwindsucht dazumal beherrschten. Auf die hohe Wertschätzung der Arbeit lassen aber die begeisterten, nicht nur aus der Schweiz, auch aus Deutschland und Frankreich stammenden Zuschriften schliessen, die den Verfasser zu seinem Werke beglückwünschten. Die Universität Zürich ernannte ihn zum Doktor *honoris causa*; die naturwissenschaftliche Gesellschaft in Dresden ehrte ihn durch die Ernennung zum korrespondierenden Mitgliede und noch im Jahre 1890 wurde auf Vorschlag des berühmten Professors Hirsch in Berlin an Dr. Emil Müller die ehrenvolle Anfrage gerichtet, ob er nicht das Referat über Lungenschwindsucht am zehnten internationalen medizinischen Kongress in der Sektion für Geographie und Klimatologie übernehmen wolle.

Alle Arbeiten Emil Müllers zeichnen sich durch ihre tiefe Gründlichkeit aus. Schon in einem Reisebericht aus dem

Digitized by Google

Jahre 1839 lässt sich diese Eigenschaft deutlich ausgebildet erkennen. Sie ruft in ihm dem immer vorwärts treibenden Drang zu wissenschaftlicher Bethätigung; sie hält in ihm die lebendigsten Hoffnungen für die Fortentwicklung der Wissenschaften wach. Ausser einem lebhaften Interesse und Verständnis für Kunst und Litteratur liess ihm dieser Drang nach tieferer Erkenntnis auf wissenschaftlichem Gebiete keine Ruhe und bis zum letzten Tage im Vollbesitz seiner geistigen Kräfte, blieb ihm diese bewundernswerte Teilnahme für alles, was besonders die Medizin und Naturwissenschaften Neues von Wert hervorbrachten.

Dieser glückliche Trieb, der ihm als 17-jährigem Jüngling schon die Worte in den Mund gibt: „Ein Ziel werden wir doch erringen," hat ihm über seine schweren Lebenszeiten vielfach hinweg geholfen. Er hat auch seinen festen Glauben an eine Fortentwicklung des Menschengeschlechts zum Bessern und Höhern durch das Mittel der Wissenschaften und der fortschreitenden allgemeinen Erkenntnis nie zu erschüttern vermocht.

Eine gewaltige Arbeitslast ist von Dr. med. Emil Müller bewältigt worden; verdiente Anerkennung hat er zu Lebzeiten vielfach gefunden.

Wir aber wollen ihn, den besten Vater, den weisen, nie rastenden Arzt und den edlen Menschen, als ein leuchtendes, unvergängliches Vorbild in unserer Erinnerung festhalten.

VALE.

Digitized by Google

Ueber die Vulkanausbrüche.

Von Dr. Julius Weber, Professor am Technikum.

Hier dampft Schwefel und Feuer und siedendes Harz im Gefild auf,
Hier droht brüllend Vulcanus den Tod und öffnen sich Schlünde;
Wütend zerreisst er die Flur, dass Höhen und Thäler erbeben.
Dieser Boden ist noch erschüttert von jenen Giganten,
Die einst Herkules stürzte hinab; ihr grässlicher Atem
Dörret die Felder aus, ihr Droh'n steigt schrecklich zum Himmel.
Silius Italicus.

Die Beobachtungen und Erforschungen der Vulkane und ihrer Ausbrüche haben über diese Naturgebilde und Naturvorgänge einen gewissen Grad der Erkenntnis gefördert, der im folgenden in Kürze angeführt werden soll.

Die alten Griechen beobachteten die Thätigkeit der Vulkane auf verschiedenen Inseln des griechischen Archipels und auf Sizilien. In den Zeiten der Römerherrschaft wurden die vulkanischen Ausbrüche auf den liparischen Inseln, sowie diejenigen des Vesuvs und seiner Umgebungen bekannt. Wie noch heute, so lag auch dazumal im Volksgeist der Drang, von den Ursachen solcher grossartiger Vorgänge sich eine Vorstellung machen zu können. In jener Zeit war es für den Verstand unmöglich, die thatsächlichen Ursachen der vulkanischen Thätigkeit zu erkennen. Um so mehr beschäftigte sich die schöpferische Phantasie mit den Vulkanausbrüchen und suchte deren Ursachen durch die volkstümlichen Empfindungen zu erklären.

Für die Griechen bestand die am leichtesten verständliche Art der Auffassung darin, die Ursachen der Vulkanausbrüche ihrer Götterlehre einzuflechten. Es lag ganz nahe, das vermeintliche „Feuer" der Vulkane mit dem Gott des Feuers, *Hephaistos,* in Beziehung zu bringen. Da nun Hephaistos ausser dem Gott des irdischen und himmlischen Feuers auch gleichzeitig der Gott der kunstverständigen Metallbearbeitung, der göttliche Schmied war, so war es gegeben, seine Schmiedewerkstätten in die Tiefe der Vulkane zu legen. Das den Ausbrüchen vorangehende Dröhnen und Getöse konnte man

Digitized by Google

sich als Wirkung der gewaltigen Hammerschläge vorstellen, die der Meister und seine Gesellen, die *Kyklopen*, in der Hephaistosschmiede ausführten. Die zum Himmel aufsteigende Rauch- und Feuersäule, die ausgeschleuderten Lavafetzen, konnte man für die Auswurfsprodukte des Essenfeuers halten.

Als ältester Hephaistossitz galt die Insel Lemnos; am Fuss des hier vorhandenen Vulkans Mosychlos war ein Tempel für Hephaistos, am Nordrand der Insel war die Stadt Hephaestis erbaut worden. Den westlichen Griechen galt besonders der Aetna als Sitz des Hephaistos; in diese vulkanische Werkstatt wurden mit Vorliebe die Dämonen des Feuers und der Blitze verlegt. Auch die am Golf von Neapel liegende Stadt Pozzuoli war eine Gegend der Hephaistosverehrung. In der Tiefe einer nahen Insel, der Hephaistosinsel, dachte man sich die Schmiede und glaubte an der Erdoberfläche das Klopfen und Hämmern deutlich hören zu können. Man brauchte nur ein Stück rohes Eisen und ein Stück Geld dahin zu tragen, so hatte man am andern Morgen ein Schwert oder etwas anderes, das man hergestellt haben wollte.*)

Weitere Gegenden, die durch ihre vulkanische Thätigkeit den alten Griechen in hervorragender Weise bekannt geworden waren, sind die zwei folgenden:

Φλέγρα, d. h. Brandfeld, hiess der mit kolossalen vulkanischen Auswürflingen bedeckte Teil der chalkidischen Halbinsel Pallene (Kassandra). Die Steintrümmer gaben die Veranlassung zur Vorstellung, dass hier ein Kampffeld der *Giganten* gewesen sei. Das an den Anfang gestellte Citat aus den Schriften des römischen Schriftstellers Silius Italicus (25—101 n. Chr.) bezieht sich auf die Gegend von Phlegra.**)

Nachdem die Griechen ihre erste Ansiedlung auf dem italienischen Festland, die später reich gewordene Stadt Kumä (in der Nähe von Pozzuoli), gegründet hatten, kamen die ver-

*) H. Roscher: Lexikon der griechischen und römischen Mythologie, 1886—1890, I, 2, pag. 2070; L. Preller: Griechische Mythologie, 1894; C. Robert I, pag. 174.

**) J. J. Egli: Nomina geographica.

Digitized by Google

meintlichen Brandausbrüche, die in der Umgebung dieser Stadt öfters beobachtet wurden, zur allgemeinen Kenntnis, und es erhielt dieses Gebiet daher den Namen der *phlegräischen*, d. h. der brennenden *Felder* (Campi phlegraei).

Mit der Ausbreitung der römischen Götterlehre über die Kulturländer am Mittelmeer wurden die Beziehungen des Feuergottes Hephaistos zu den vulkanischen Ausbrüchen fast unverändert auf die römische Gottheit *Vulkan* (Vulcanus) übertragen.

Als das römische Reich zusammenbrach und die römische Religion ausser Kraft trat, mussten auch die mythologischen Vorstellungen über das Wesen der Vulkane verschwinden. In der christlichen Religion mögen wohl die vulkanischen Ausbrüche noch gelegentlich als Rauchfänge des Fegefeuers und der Hölle bezeichnet worden sein, aber diese Auffassung gelangte nicht mehr zur allgemeinen Verbreitung.

Im Lauf der kommenden Jahrhunderte gieng man mehr und mehr dazu über, die Vulkanausbrüche nicht mehr durch Vorstellungen, die dem Reich der Phantasie entnommen waren, erklären zu wollen, sondern aus den sich mehrenden Beobachtungen mit Hülfe des Verstandes die wirklichen Ursachen abzuleiten.

Als zu Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts die, hauptsächlich von Prinz Heinrich dem Seefahrer geleiteten Seefahrten die Portugiesen zur Entdeckung der kanarischen und azorischen Inseln führten, verbreitete sich auch die Kenntnis der hier entdeckten gewaltigen, vulkanischen Gebilde. Indem sich nun das Bedürfnis geltend machte, einen für alle feuerspeienden Berge anwendbaren Namen zu haben, kam hiefür im Verlauf des fünfzehnten Jahrhunderts der Name des Gottes Vulkan zum allgemeinen Gebrauch und erhielt damit das Wort Vulkan eine neue topographische Bedeutung.*) Ein mythologischer Rest ist somit in der Benennung erhalten geblieben.

Nachdem, namentlich durch den berühmten Philosophen Leibniz (1680), die Vorstellung vom frühern feurig flüssigen Zustand der Erde allgemeine Anerkennung gefunden hatte,

*) A. Humboldt: Kosmos, 1862, V, pag. 65.

Digitized by Google

dachte man sich, dass die Ursache der Vulkane mit einem nach dem Innern der Erde verlegten, feurig flüssigen Kerne im Zusammenhang stehe. Man brauchte nur die Annahme zu machen, dass die Erstarrungskruste gelegentlich von der geschmolzenen Masse durchbrochen werde und diese mit Gewalt herausbreche.

Die Gesamtheit aller in der Erdkruste verlaufenden Vorgänge, die man auf den erhöhten, eigenen Wärmezustand des Erdinnern zurückführen konnte, fasste man mit dem Namen *Vulkanismus* zusammen. Es stellte sich später heraus, dass nicht nur die Ausbrüche oder Eruptionen der Vulkane, sowie die vulkanischen Erdbeben, sondern auch die Thermen, die Mehrzahl der Gasausströmungen (Fumarolen und Solfataren) und endlich auch die Krusteneinbrüche zum Vulkanismus gehören.

Alexander von Humboldt (1850) und die Schule der *Vulkanisten* waren der Ansicht, dass die Vulkanausbrüche unmittelbare Ausströmungen des flüssigen Erdinnern seien; sie bezeichneten die Vulkane als die Sicherheitsventile, wodurch der Ueberdruck des feurigen Kerns abblase. Indessen führten die weitern Detailuntersuchungen doch mehr und mehr zur Ueberzeugung, dass der Sitz der heutigen vulkanischen Ausbrüche nicht in sehr grosser Tiefe sein könne und dass kein unmittelbarer Zusammenhang des Erdinnern mit den Vulkanausbrüchen vorhanden sei. Man kam zur Erkenntnis, dass die Hypothese der Sicherheitsventile und ihres Abblasens noch bedeutender Erweiterungen bedürfe.

Die Forschungen in der Astronomie hatten zur Annahme geführt, dass alle Planeten einst im glutflüssigen Zustand gewesen seien. Nachdem sich die flüssigen Kugeln der Planeten, speziell die Erde, soweit abgekühlt hatten, dass sie mit einer dünnen Erstarrungskruste überzogen waren, konnten die glutflüssigen Massen des Innern die dünne Decke leicht durchbrechen und herausquellen. Das waren die *Zeiten der gewaltigen vulkanischen Revolutionen* oder nach Zöllner die vierte Phase in der Planetenentwicklung.

Digitized by Google

Durch die fortwährend zunehmende Dicke der Erstarrungskruste wurde der Widerstand gegen die vulkanischen Ausbrüche stetig vergrössert; den Eruptionen setzten sich immer grössere Hindernisse entgegen. Daraus musste man den Schluss ziehen, dass die vulkanische Thätigkeit in den jüngern Zeiten der Erdgeschichte viel geringer geworden ist, als sie früher war und dass die Intensität des Vulkanismus im Lauf der Zeit abgenommen hat. — In Uebereinstimmung mit den astronomischen Schlussfolgerungen war zu erwarten, dass nun auch die geologischen Forschungen das Ergebnis liefern sollten, dass in den alten Formationen die von vulkanischen Ausbrüchen herstammenden Gesteinsmassen in viel bedeutenderer Menge vorhanden seien, als in den jüngern Formationen. Die Bestätigung dieser Vermutung konnte jedoch durch die Geologie noch nicht erbracht werden.

Eine wesentliche Förderung erhielten die Ansichten über die vulkanischen Ursachen durch die Studien, die *Alfons Stübel*, einer der ersten modernen Vulkanforscher, an den Vulkanen in Ecuador ausgeführt hat (1898). Nach Stübel und nach den meisten heutigen Geologen ist anzunehmen, dass jeder vulkanische Ausbruch gespeist wird von einem in der Tiefe des Vulkans liegenden Herd, einer Ansammlung von geschmolzenem Gestein, sog. Lava, und eingeschlossenen Gasen. Diese verstreuten, lokalisierten Herde nennt man *peripherische Herde*, im Gegensatz zum *Centralherd* im Innern der Erde. Ob der Centralherd heute noch flüssiges Gestein enthalte, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden, ist aber wohl möglich. Ebenso ist möglich, dass vom Centralherd noch Verbindungen mit den peripherischen Herden vorhanden seien.

Nach A. Stübel stehen die vulkanischen Erscheinungen der Gegenwart nur noch in einem indirekten Zusammenhang mit dem ehemaligen feuerflüssigen Zustand der Erde. Als Sitz der vulkanischen Thätigkeit gilt nicht mehr der flüssige Erdkern, sondern dieser Sitz ist vom centralen Herd nach den peripherischen Herden gewandert. Die Mehrzahl der peripherischen Herde sind erkaltet und haben ihre Thätigkeit für

Digitized by Google

immer verloren; über ihnen erheben sich die erloschenen Vulkane; eine kleine Anzahl befindet sich in den thätigen Vulkanen noch im aktiven Zustand. — Die vulkanische Kraft entsteht wahrscheinlich durch eine beim Erstarren eintretende Raumvermehrung.

So weit ist man gegenwärtig im grossen und ganzen in der Erkenntnis der Ursachen der Vulkanausbrüche gekommen. Noch vieles ist unerklärt geblieben.

Betrachten wir nun, in welcher Weise die gewöhnlichen Vulkanausbrüche aus einzelnen Vorgängen zusammengesetzt sind.

Zu Beginn eines vulkanischen Ausbruchs befindet sich im Herd eine bedeutende Ansammlung von schmelzflüssigem Gestein, sowie von Gasen, die im Schmelzfluss eingeschlossen sind und ihn gleichmässig durchdringen. Der weitaus überwiegende Gasbestandteil ist Wasserdampf, oder seine Bestandteile Wasserstoff- und Sauerstoffgas.

Die chemische Bindung, die die zwei Bestandteile des Wassers, den Wasserstoff und den Sauerstoff, zu Wasser vereint, wird durch Wärmezufuhr aufgehoben *(Dissociation des Wassers)*. Wenn man Wasserdampf erhitzt, so beginnt seine Zersetzung bei 1000 ° und geht bei steigender Temperatur immer weiter. Bei 2500 ° ist die Hälfte des Wasserdampfes in Wasserstoff und Sauerstoff zersetzt. Dass aus dem schmelzflüssigen, heissen Gestein der vulkanischen Herde bei der Eruption grosse Mengen von Wasserdampf entweichen, ist Thatsache, ob jedoch in der Lava selbst Wasserdampf oder seine zwei Bestandteile enthalten sind, ist noch unbekannt.

Infolge der hohen Temperatur der Lava besitzt der Wasserdampf (oder die Dissociationsprodukte) eine ungeheure Spannung und übt einen gewaltigen Druck aus. Diesem Druck stellt sich in der Richtung nach oben der geringste Widerstand entgegen. Sind in den überlagernden festen Erdschichten schon Bruchflächen vorhanden, dann drückt sich der Wasserdampf, der Richtung des kleinsten Widerstandes folgend, einen Weg nach der Erdoberfläche heraus, es entsteht ein Eruptionskanal.

Digitized by Google

Die Vulkane oder ihre Eruptionsprodukte befinden sich vorwiegend in solchen Gebieten, wo Senkungen gewisser Teile der Erdkruste stattgefunden haben *(Dislokationsgebiete)*. Durch das Einsinken entstehen sowohl im einsinkenden Krustenteil, wie auch an dessen Rändern, Bruchflächen und Spalten. Im Bergbau nennt man diese Spalten Verwerfungen. Nach H. Rosenbusch*) kann man aus dem Umstande des Zusammenhangs der Senkungsgebiete und der Vulkane den Schluss ziehen, dass in der Regel durch solche gegenseitige Verschiebungen von Krustenteilen den in den peripherischen Herden befindlichen schmelzflüssigen Massen die Wege zum Ausbruch nach oben geöffnet worden sind. Damit steht in Uebereinstimmung, dass in den Senkungsgebieten die vulkanischen Ausbrüche entlang dem linearen Verlauf der Spalten gefunden werden, d. h. dass wir in solchen Gebieten *Vulkanreihen* finden.

Das grösste Senkungsgebiet der Erde ist der grosse Ozean. Auf seinen Randspalten in der Andenkette und auf der ostasiatischen Inselreihe haben sich auch die längsten Vulkanreihen gebildet. In dem kleinen Senkungsfeld, dem Bruchkessel des Hegaus, sind die den Spalten entsprechenden Vulkanreihen in kleinem Massstab deutlich ausgebildet.

Neuerdings ist namentlich von dem Geologen W. Branco hervorgehoben worden, dass viele vulkanische Ausbrüche nicht auf Spalten stattfanden und dass viele Eruptionskanäle nur durch die explodierende Kraft der Gase herausgesprengt worden sind.

Dass das Heraussprengen des Eruptionskanals oft mit fürchterlicher Gewalt geschieht, zeigt sich an den, dem Ausbruch vorangehenden Bodenerschütterungen, die sich oft zu vulkanischen Erdbeben steigern. Beim Ausbruch des Vesuvs im Dezember des Jahres 1631 zählte man hundert Erdstösse in einer Nacht; beim Ausbruch im Juni des Jahres 1794 geriet der Boden der ganzen Ebene von Campanien in schwankende Bewegung, „wie flüssige Wellen".

* H. Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre, 1898, pag. 43.

Digitized by Google

Ist der Kanal einmal herausgesprengt, das Ventil geöffnet, so strömt infolge des beseitigten Widerstandes der Wasserdampf heraus. Bei den grossen Eruptionen geschieht dieses Abblasen mit solcher Gewalt und solch fürchterlichem Lärm, dass es in weitem Umkreis gehört wird.

Der ausströmende Wasserdampf reisst stets Teile des Schmelzflusses mit, die namentlich im Anfange der Dampfausströmungen sofort ganz fein verstäubt und hoch in die Luft hinaufgetragen werden. Der aufsteigende Wasserdampf und die Staubteilchen bilden zusammen eine Säule, die am Tag meist eine schwarzgraue Farbe hat und wie eine *„Rauchsäule"* aussieht. Die Staubteilchen werden durch die von der glühenden Lava nach oben geworfenen Lichtstrahlen beleuchtet, so dass zur Nachtzeit eine *„Feuersäule"* gesehen wird. In den höheren Luftschichten, wo die treibende Kraft des Dampfes aufhört, geht gewöhnlich die vertikale Bewegung der Staubteilchen in eine horizontale über, die Staubsäule breitet sich aus. Der jüngere Plinius hat die Form dieser Ausbreitung mit der Krone einer Pinie verglichen und so nennt man nach seinem Vergleich noch heute die sich ausbreitende Staubsäule die „Pinienwolke".

Die bei den Eruptionen sich zeigenden Lichterscheinungen, besonders die Feuersäule, sind vom Volk als ein Herausbrechen von Flammen oder als ein Ausspeien von Feuer aufgefasst worden. Man dachte sich, dass eine unterirdische Verbrennung stattfinde und dass deren herausschlagende Flammen als Feuersäule zu sehen seien. Diese Auffassung hat denn auch zu den Bezeichnungen *Feuerberge* und *feuerspeiende Berge* geführt. Bei den Eruptionen werden weder Flammen noch wirkliches Feuer gebildet. Die geschmolzene Gesteinsmasse im Herd ist von durchaus unverbrennlicher Beschaffenheit und gibt kein Feuer. Die Ausdrücke *Feuerberg* und *feuerspeiender Berg* sind unrichtig; die Feuersäule ist, streng genommen, eine Lichtsäule.

Der in die Luft hinaufgetriebene vulkanische Staub fällt nach einiger Zeit auf die Erde zurück. Die gröberen, sand-

Digitized by Google

artigen Teile fallen zuerst und mehr in der Nähe der Eruptionsstelle nieder; die feinern, staubartigen Teile können längere Zeit in der Luft schweben und werden vielfach vom Wind weit fortgetragen. Da der niederfallende Staub meist grau, aschfarbig ist und auch so feine Teile enthält wie die Asche, wird er *vulkanische Asche* genannt, obgleich er nicht wie die wirkliche Asche durch einen Verbrennungsvorgang entstanden ist.

Ausser fein zerstäubtem Gestein, den Aschen- und Sandteilen, werden bei den Eruptionen auch noch grössere Fetzen von flüssigem Gestein, die sogenannten *Auswürflinge* mitgerissen. Diese glühend flüssigen Teile des Schmelzflusses werden vom aufsteigenden Dampf- und Staubstrom oft eigentümlich verzerrt oder blasig aufgetrieben. Mit dem Dampf kühlen sie sich allmählig ab und fallen in halb oder ganz erstarrtem Zustand auf die Erde zurück. Die kleinern, kugeligen Auswürflinge nennt man *Lapilli* oder *Rapilli*, die grösseren *vulkanische Bomben*, die blasigen *vulkanische Schlacken*.

Das Niederfallen der Eruptionsprodukte wird durch die gewaltigen Wasserausscheidungen und vulkanischen Gewitterregen beschleunigt. Nachdem die aufströmenden grossen Mengen von Wasserdampf in die höhern und kältern Luftschichten hinauf gestiegen sind, werden sie schnell zu Wasser verdichtet und in wolkenbruchartige Wassergüsse verwandelt. Die in der Umgebung der Ausbruchstelle niederfallenden Wasserfluten vermischen sich mit der Asche und dem Sand, so dass es oft zur Bildung verheerender *Schlammströme* gekommen ist.

Die ausgeworfenen Aschen- und Sandmassen, sowie die durch trockene Aufhäufung entstandenen, wie auch die durch Wasser zusammengeschwemmten, können im Lauf der Zeit zusammenbacken und sich zu einem zusammenhängenden Gestein verfestigen. Diese Gesteine nennt man *vulkanische Tuffe*. Nach dem verschiedenen Grad der Verfestigung gibt es alle Uebergänge von der losen, unzusammenhängenden Asche bis zu Tuffen, die zu Bausteinen verwendet werden.

Nach ihrer Lage kann man die Eruptionsprodukte in zwei Gruppen einteilen: in die in der Nähe der Eruptionsstelle

Digitized by Google

angehäuften, und in die, erst in einiger Entfernung abgesetzten, häufig vom Wasser noch verschwemmten.

Das in nächster Nähe der Eruptionsstelle niederfallende Gesteinsmaterial häuft sich bei den bedeutenden Eruptionen in der Regel zu einem kegelförmigen Berg an. Bei ungestörter Ablagerung bleibt im höchsten Teil des Berges eine trichterförmige Vertiefung offen, deren tiefster Teil sich gegen den Eruptionskanal hinunterzieht. Einen solchen durch die vulkanische Thätigkeit selbst aus losen Eruptionsprodukten aufgeschütteten Berg nennt man einen *Krater*.

Eines der interessantesten Beispiele der Krateraufschüttung erfolgte im Jahr 1538 bei Pozzuoli. Nach einleitenden Erdbeben begann, an einer bis zu dieser Zeit ebenen Stelle, unter starkem Getöse ein Ausbruch von Asche und glühenden Steinen. Nach Verlauf von etwa drei Tagen hatte sich zum Erstaunen der Landesbewohner ein neuer Berg, der *Monte Nuovo*, gebildet. Dieser Krater hat noch heute eine Höhe von 139 Meter über Meer.

Mit Sicherheit kann jetzt behauptet werden, dass die sämtlichen Krater auf der Erde durch Aufschüttung entstanden seien. Die Erhebungstheorie der Krater, die von Humboldt aufgestellt worden ist, ist unrichtig.

Auf dem Mond befinden sich gewaltige Ringberge, die genau wie Krater aussehen. Ueber ihre Entstehung hat man noch keine Anhaltspunkte aufgefunden.

Die in grösserer Entfernung von der Eruptionsstelle niedergefallenen Aschen- und Sandmengen haben vielerorts grössere Landflächen überdeckt; sie bilden sogar ganze Hügel und Hügelreihen.

Grosse Aschenmengen hat der Vesuv ausgeworfen. Im ganzen Altertum, bis zum ersten Jahrhundert n. Chr., hatte der Vesuv keine vulkanische Thätigkeit gezeigt, er galt als erloschener Vulkan. Zum ersten Male zeigte sich seine vulkanische Natur an durch die Erdbeben im Jahr 63, die in den umliegenden Ortschaften bedeutenden Schaden anrichteten. Nachdem in den folgenden Jahren die Erdbeben

Digitized by Google

sich einige Male wiederholt hatten, erfolgte dann am 24. August des Jahres 79 der berühmte und für die Kulturgeschichte so wichtig gewordene, gewaltige Ausbruch. Der Auswurf von Eruptionsprodukten war so bedeutend, dass am Vesuv selbst der bis dahin noch nicht vorhandene eigentliche Vesuvgipfel in Form eines Kraters aufgeschüttet wurde und dass ferner durch die in grösserer Entfernung niedergefallenen Aschen-, Sand- und Lavateile eine vollständige Zudeckung oder Verschüttung der drei bedeutenden römischen Städte Herkulanum, Pompeji und Stabiae stattfand. Herkulanum wurde vorzugsweise von Lava- und Schlammströmen eingehüllt, und zwar bis zu einer Höhe von 12—30 m; Pompeji dagegen wurde mehr von Aschen- und Sandregen bis zu einer Höhe von 5—5½ m verschüttet.*)

Mitten im pulsierenden Leben und in der Blüte ihrer Kultur sind diese Städte und viele ihrer Bewohner von den Vesuv-Eruptionsprodukten verhüllt und begraben worden.

Die grosse kulturgeschichtliche Bedeutung dieses Vesuvausbruches liegt darin, dass der aus der Verfestigung der losen Eruptionsprodukte im Laufe der Zeit entstandene vulkanische Tuff den Zutritt von Luft und Wasser zu den Gegenständen und Wohnungen der Bewohner der drei Städte verhindert und dadurch als ausgezeichnetes Konservierungsmittel für viele Jahrhunderte gedient hat. Die römischen Ueberreste sind in der Tuffumhüllung fast unverändert erhalten geblieben.

Obschon das Ereignis der Verschüttung der Städte niemals in Vergessenheit geraten war, sind doch im vulkanischen Boden am Fusse des Vesuvs fast 1700 Jahre lang keinerlei bedeutende Ausgrabungen angestellt worden. Erst im Jahre 1719 stiess man zufällig bei Brunnengrabungen auf die Ueberreste von Herkulanum. Dieser Fund gab den Anstoss, dass dann nach einigen Jahrzehnten mit systematischen Ausgrabungen dieser klassischen Kulturstätten begonnen wurde. Besonders die Ausgrabungen von Pompeji waren eine unschätzbare Fundgrube und haben in manchen Beziehungen ein lebendigeres Bild des

*) F. Simony, Der Vesuv. Hölzel's Geogr. Charakterbilder. Wien, 1882.

Digitized by Google

römischen Lebens geliefert als die Schriften der römischen Schriftsteller. (F. Simony.)

Die Vulkane der Eifel haben einst grosse Mengen von Bimssteinen ausgeworfen. In der Umgebung des Laachersees und im Brohlthal bilden diese Eruptionsprodukte bis 30 m mächtige Auffüllungen über den Thalsohlen. Das zu einem vulkanischen Tuff, dem *Trass*, verfestigte Gestein findet gegenwärtig ausgedehnte Verwendung als Rohmaterial für die Cementfabrikation.

Es wird später angeführt werden, dass auch die Vulkane des Hegaus so grosse Mengen von Asche ausgeworfen haben, dass die daraus hervorgegangenen Tuffe einst eine vom Rhein bis zur Donau reichende Bedeckung bildeten. —

Nachdem die Ausströmung des Wasserdampfes aus dem vulkanischen Herd vollendet war und damit auch der Auswurf der aschen-, sand- und steinartigen Lavateile aufgehört hatte, war bei manchen Vulkanen das Ende ihrer Thätigkeit erreicht. Als Ueberrest der vulkanischen Thätigkeit ist dann ein ringförmiger Krater geblieben, der je nach der Art und dem Grade der Aufschüttung enger oder weiter, niedriger oder höher ist.

In den phlegräischen Feldern hat sich bald da, bald dort ein Eruptionskanal geöffnet. Es erfolgten Auswürfe von losem Eruptionsmaterial, die meist nur kurze Zeit dauerten. Zu den durch diese Aufschüttungen entstandenen Kraterbergen gehört der vollkommene Krater des Astroni, der Campiglioni, die durch ihre Gasausströmungen berühmte Solfatara. Einige Krater wurden im Laufe der Zeit mit Wasser ausgefüllt und bilden jetzt runde Seen, so der Lago d'Agnano und der Lago Averno.

Wo es zur vollen Entwicklung der vulkanischen Thätigkeit kommt, folgt dem Auswurf der losen Eruptionsprodukte noch ein zweiter Zustand der Hauptthätigkeit: das *Aufsteigen der flüssigen Lava*. Aus dem Herd erhebt sich die Lava und steigt durch den Eruptionskanal in den Krater hinauf. Bei manchen Vulkanen kann man vom Kraterrand aus die in der

Digitized by Google

Tiefe des Kraters befindliche, vom ausströmenden Dampf in kochender und brodelnder Bewegung erhaltene, schmelzflüssige Lavamasse sehen. — In dem grossen Krater des Vulkans Kilauea, auf der Insel Hawaii, bilden sich an einzelnen Stellen zeitweilig ganze Seen von flüssiger Lava. Die Reisenden beschreiben die wallende und sprudelnde Lavaoberfläche und die Lavaspringbrunnen dieses ungeheuren Amphitheaters als etwas besonders Grossartiges.*)

Die in den Krater hinaufgestiegene Lava übt infolge ihrer Schwere einen ungeheuren Druck in horizontaler Richtung aus. Die nur aus losem Material aufgebauten Kraterwände können oft dem Druck nicht genügenden Widerstand entgegensetzen, so dass sich die Lava irgendwo eine Bresche herausdrückt, oder ein grosser Teil des Kraters weggedrückt und weggesprengt wird. Ausser dem centralen Eruptionskanal kommt es auch oft zur Bildung von seitlichen Kanälen; durch deren Eruptionen können ebenfalls Teile des Kraters weggeblasen und weggedrückt werden. — Der Monte Somma des Vesuvs stellt den noch erhalten gebliebenen Rest eines ehemaligen grossen Kraters dar, der in vorchristlicher Zeit einen Durchmesser von etwa 4 km gehabt hatte. Es wird angenommen, dass beim grossen Vesuvausbruch des Jahres 79 die ganze westliche Hälfte des grossen Ringberges eingerissen wurde und nur der östliche, Monte Somma benannte Teil stehen geblieben ist. — Eine Anzahl gesprengter und geöffneter Krater sind in der Auvergne schön erhalten geblieben.

Ist einmal ein Durchbruch im Krater vorhanden, so kann die Lava hier ausfliessen und können die Lavaströme entstehen, die über die Abhänge des Vulkanes hinunterfliessen, sich ausbreiten und grosse Verheerungen anrichten. — Auf der Insel Ischia entquoll im Jahr 1302 dem Ostfuss des Vulkans Monte Epomeo ein Strom Lava, der *Arsostrom*, der in einer Breite von mehr als 200 m den 5 km langen Weg nach dem Meer zurücklegte und einen Teil seiner glühenden

*) F. Toula: Der Halemaumau-Lavasee des Kilauea-Kraters auf Hawaii. Hölzels Geogr. Charakterbilder. Wien, 1889.

Digitized by Google

Massen in's Meer ergoss. Noch heute, nach 600 Jahren, ist der schwarze Lavastrom deutlich zu erkennen.

Nach kürzerer oder längerer Zeit fängt jeder vulkanische Herd an zu erkalten; die flüssige Lava geht in den festen Zustand über und verwandelt sich in ein hartes und festes Gestein (Eruptivgestein). Die letzten Aeusserungen der vulkanischen Thätigkeit bestehen nur noch darin, dass die in der flüssigen Lava gelösten Gase, hauptsächlich Wasserdampf, Kohlensäure und Schwefeldioxyd, aus den Spalten des Gesteins ausströmen, oder heisses Wasser austritt. Die Ausströmungen des Wasserdampfes nennt man *Fumarolen*, diejenigen von Kohlensäure *Mofetten* und diejenigen von Schwefeldioxyd *Solfataren*.

Zu grosser industrieller Bedeutung sind die Fumarolen in der Umgebung der Stadt Volterra in der Provinz Toscana gelangt. Im dortigen vulkanischen Gebiete sind schon seit Jahrhunderten bedeutende Dampfausströmungen, die *Suffioni*, bekannt. Nachdem im Jahre 1778 nachgewiesen wurde, dass die ausströmenden Wasserdämpfe stets ganz kleine Mengen von *Borsäure* mitreissen, entwickelte sich hier allmählig ein Industriezweig zur Gewinnung der Borsäure und zur Fabrikation von Borax. Der toscanische Borax deckt den bedeutendsten Teil des Boraxbedarfes für den europäischen Markt. — Aus den vulkanischen Gesteinen in der Eifel strömt an vielen Stellen Kohlensäuregas aus. Das Gas gelangt vielfach in das Wasser von Quellen und entstehen dann die Kohlensäurequellen (Sprudel), deren Wasser im Handel als kohlensaures Mineralwasser Verwendung findet.

Die Ausströmungen von heissem Wasser, die von vulkanischen Vorgängen ihre Wärme erhalten, nennt man *vulkanische Thermen*. An solchen Orten wurden schon von den Römern Bäder (Thermen) angelegt (Bajä bei Pozzuoli, auf Ischia). Die vielen heissen Quellen, die vom japanesischen Volk eifrig zum Baden benützt werden, sind meistens vulkanische Thermen. Eine eigentümliche Art von vulkanischen Thermen sind diejenigen, deren Wasser jeweilen nach gewissen Zeiträumen aus dem Boden herausspringt. Solche *Springquellen*

Digitized by Google

oder *Geysire* finden sich auf der Insel Island und im Nationalpark des nordamerikanischen Staates Wyoming.

Mit der Zeit verschwindet jedoch auch der letzte Rest der vulkanischen Wärme. Die thätigen Vulkane gehen allmählig in vollkommen erloschene Vulkane über. Thätige Vulkane werden gegenwärtig etwas mehr als 300 auf der Erde gezählt, während die Anzahl der erloschenen Vulkane nicht ermittelt, aber jedenfalls sehr viel grösser ist. Der geologischen Forschung gelingt es gewöhnlich leicht, die erloschenen Vulkane auch da nachzuweisen, wo sie durch nachträglich wirkende, fremde Kräfte ihre ursprüngliche Form verloren haben. Man erkennt die erloschenen Vulkane an den vorhandenen Eruptivgesteinen, an den Eruptionsprodukten, den Aschen- und Sandmassen und den daraus hervorgegangenen Tuffen.

Nachdem die vulkanische Thätigkeit soweit erloschen ist, dass sie keine formumgestaltende Wirkung mehr ausübt, wirkt auf die vulkanischen Erhebungen die Verwitterung als modellierende Kraft ein. Die Wirkung der Verwitterung ist derjenigen der vulkanischen Kräfte gerade entgegengesetzt; statt des Aufbaus und der Erhöhung erfolgt Erniedrigung und Abtragung. Wie alle andern Berge, so werden auch die Vulkane von der Verwitterung, besonders vom fliessenden Wasser, allmählig abgetragen.

Zuerst wird der wenig feste, nur aus losem Eruptionsmaterial bestehende Krater abgetragen. Nach der Kraterabtragung ist der Berg so weit erniedrigt, dass nun der oberste Teil des erstarrten Lavakerns die Spitze des Berges bildet und die Eruptionsmaterialien, die Tuffe eine Umhüllung um den Fuss des Berges bilden. In diesem Zustand befinden sich heute sehr viele erloschene Vulkane, man nennt sie *Kuppen*. Ein typisches Kuppengebirge bilden die Hegauerberge, der Kaiserstuhl bei Freiburg im Breisgau, das kleine Siebengebirge bei Bonn.

Es kommt auch vor, dass die Tuffumhüllung an den Kuppen fast ganz entfernt wird und nur noch der feste Lavakern

Digitized by Google

erhalten bleibt. Solche Kuppen heben sich steil und unvermittelt aus ihrer Umgebung heraus; sie haben häufig eine glockenförmige oder domförmige Gestalt.

Aber die Verwitterung arbeitet auch am festen Lavagestein fortwährend weiter. Die Kuppen werden allmählig niedriger; sie werden in Zeiträumen, die, geologisch aufgefasst, kurz sind, gänzlich abgetragen. In der Geschichte der Erde sind die Vulkane vergängliche Gebilde.

Anmerkung der Redaktion. Eine im Anschluss an die Abhandlung „Ueber die Vulkanausbrüche" verfasste Arbeit über das *vulkanische Gebiet des Hegaus* musste für das zu Anfang des nächsten Jahres erscheinende 2. Heft der Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zurückgelegt werden.

Digitized by Google

Bericht

über die Jahre 1897 und 1898.

In den sechs Sitzungen des Jahres **1897** fanden folgende Vorträge statt:

Dr. *Robert Keller:* Neue Untersuchungen über Ermüdung durch geistige Arbeit.

Prof. Dr. *Bosshard:* Schlagende Wetter in Steinkohlengruben.

Prof. Dr. *J. Weber:* Die Gesteinszonen der Schweiz.

Prof. *G. Weber:* Demonstrationen im Röntgenkabinett des Technikums.

Dr. *A. Müller:* Im Kampfe mit den Mikroben.

Der durchschnittliche Besuch betrug 13.

Folgende Vorträge bildeten die Verhandlungsgegenstände der acht Sitzungen des Jahres **1898**:

Dr. *Robert Keller:* Aus der Stammesgeschichte der Blütenpflanzen.

Prof. Dr. *J. Weber:* Ueber die Entstehung der Steinsalzlager.

Dr. *E. Seiler:* Schwerkraft und Gravitation.

Prof. Dr. *J. Weber:* die Entstehung des Schwarzwaldgebirges.

Dr. *Rob. Keller:* Ueber die Lungenfische, mit Vorweisungen.

Prof. *G. Weber:* Galvanische Elemente.

Dr. *Rob. Keller:* Naturgeschichte des Peripatus, ein Beitrag zur Darwin'schen Entwicklungslehre.

Prof. *G. Weber:* Eichung elektrotechnischer Messinstrumente.

Dr. *Rob. Keller:* Zur Vierzigjahrfeier der Darwin'schen Entwicklungstheorie.

Der durchschnittliche Besuch betrug 20.

Digitized by Google

Es fanden drei geologische Exkursionen statt.

1. Exkursion in die Moränenlandschaft der Nussbaumer Seen. Teilnehmer 8. Vom Exkursionsleiter, Herrn Professor Dr. J. Weber, war folgendes Exkursionsprogramm aufgestellt worden:

Von Frauenfeld über den flachen Alluvialboden des Thurtales und über die Thur an verschiedenen Moränenaufschlüssen vorbei nach Ittingen, Buch und Uerschhausen. Hier Ueberblick über das sog. Moränenamphittheater; die die Talstauung verursachenden bogenförmigen Wallmoränen und die durch die Stauung entstandenen drei Moränenseen Nussbaumersee, Husensee und Steinegger- oder Hüttwylersee (441 m) mit dem rückwärts nach der Thur ausfliessenden Seebach. Ueber den Hügel der Burgruine Helfenberg nach Nussbaumen und Stammheim.

Von da über die Schotterfläche des Stammheimerfeldes zum äussern und untern Moränenbogen, der bei Furtmühle, Schloss Gyrsberg, Guntelingen und Schloss Schwandegg durchgeht. Ueber Schwandegg und Gysenhard nach Ossingen.

2. Exkursion nach dem Scheffelsee und der Erdmannshöhle. Teilnehmer 7. Folgendes von Herrn Professor Dr. J. Weber entworfene Itinerar diente zur kurzen Orientierung der Teilnehmer; Schichtenfolge von der oberen Süsswassermolasse bis zum Muschelkalk und Buntsandstein. Von Stein über die Niederterrasse des Sisselerfeldes (310 m) nach Säckingen. Ueber den Granit von Säckingen und einen Fetzen Buntsandstein auf dem Gneiss, dem tiefsten Gestein des Schwarzwaldes, zum Scheffel- oder Schwarzsee (382 m). Scheffelfelsen. Dem Seebächle entlang auf die Niederterrasse von Wallbach (295 m.) (Kiesgruben), zurück nach Säckingen, eventuell durchs Röthelbachthälchen hinunter in's Wehrathal nach Brennet, von da über Buntsandstein bis Oelfingen und von da über Muschelkalk nach Wehr, Hasel. Eine Scholle mit Muschelkalkdecke bildet die Dinkelberg-Hochebene; Nordsüdverwerfung im Wehrathal von Brennet bei Hasel. 5200 m langer Tunnel vom Haselbachthal nach dem Wiesenthal. Im Muschelkalk viele

Digitized by Google

Höhlen und Erdfälle. Hasel- oder Erdmannshöhle (387 m), Höhlenbach und Stalaktiten aus Kalkstein.

3. Exkursion in's Gebiet des Linth-Rheingletschers zur Besichtigung von Moränen, Moränenseen, Gletscherflusskies, Nagelfluh und erratischen Blöcken. Führung von Herrn Professor Dr. J. Weber. Itinerar: Schwerzenbach. Ueberblick über die Wallmoränen, die Reste des bogenförmigen Walles, der die Glatt zum Greifensee gestaut hat. Im Fällandertobel hat der Linthgletscher zahlreiche zimmergrosse Blöcke von rotem, grobem Sernifitkonglomerat (Verrucano) abgelagert. Blockstrich nach Südost, bis zum Looren bei Maur der Höhenkurve 500 m folgend. Niederuster. Delta der Aa. Uster-Aathal. Enges Thal, 50—60 m tief eingeschnitten im Gletscherflussschotter, der zur diluvialen oder löcherigen Nagelfluh verkittet ist. Dem West- und Nordufer des Pfäffikersees entlang, von Seegräben bis Pfäffikon typische Wallmoränen, die Reste des bogenförmigen Walles, der der Kempt den Oberlauf abgeschnitten, den 34 m tiefen Pfäffikersee gestaut und den rückwärtigen Seeausfluss veranlasst hat. An der Strasse vielfach erratisches Gestein, das eine Sammlung der verschiedenen Gesteinsarten der Glarner- und Bündneralpen bildet; viele gekritzte und polierte Kalksteine.

Digitized by Google

Uebersicht über den Lesezirkel.

1. Biologisches Centralblatt.
2. Gaea.
3. Himmel und Erde.
4. La Nature.
5. Natur und Haus.
6. Naturwissenschaftliche Rundschau.
7. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
8. The Nature.
9. Prometheus.
10. Revue scientifique.
11. Sirius.
12. Zeitschrift für praktische Geologie.
13. Zeitschrift für Luftschiffahrt.
14. Nansen, In Nacht und Eis.

Digitized by Google

Jahresrechnung der naturwissenschaftlichen

Einnahmen.

	Fr.	Cts.	Fr.	Cts.
Beiträge:				
41 Mitglieder à Fr. 10. —	410	—		
2 „ à „ 5. —	10	—		
			420	—
Zinsen der Volksbank pro 1896 . .			19	—
Total der Einnahmen			439	—
Rückschlag			78	55
			517	55
Das Vermögen betrug Ende 1896	435	05		
Hievon ab Rückschlag	78	55		
Es sind zu zeigen			356	50

Digitized by Google

Gesellschaft Winterthur 1897.

Ausgaben.

	Belege	Fr.	Cts.	Fr.	Cts.
Für Lesestoff:					
Zeitschriften		328	25		
Broschüren etc.		10	40		
Mappen		38	70		
Besorgung der Cirkulation . . .		50	—		
Rechnung von M. Kieschke . .	1	427	35		
Revue scientifique ($^2/_3$ des Preises)	2	18	60		
Lesestoff und Besorgung desselben				445	95
Trinkgelder bei Vorträgen . . .	3, 4, 5			11	—
Inserat	6			—	50
Auslagen des Aktuars	7			7	60
Rechnung von U. Rösli	8			2	50
„ „ Binkert	9, 10, 11			23	—
Kränze an verstorbene Mitglieder	12, 13			27	—
				517	55
Zeiger:					
Guthaben bei der Volksbank .		354	50		
Bar in der Kasse		2	—		
Vermögen per Ende 1897				356	50

Winterthur, den 12. Dezember 1897.

Der Quästor:
E. Gamper, Apotheker.

Geprüft und richtig befunden.

Winterthur, den 29. Dezember 1897.

Der Rechnungsrevisor:
Fr. Krebs.

Digitized by Google

Jahresrechnung der naturwissenschaftlichen

Einnahmen.

	Fr.	Cts.	Fr.	Cts.
Beiträge:				
64 Mitglieder à Fr. 10.—			640	—
Beitrag des Regierungsrates . . .			250	—
Zinsen der Volksbank pro 1897 . .			21	95
Total der Einnahmen			911	95
Rückschlag			136	45
			1048	40
Das Vermögen betrug Ende 1897	356	50		
Hievon ab Rückschlag	136	45		
Es sind zu zeigen			220	05

Digitized by Google

Gesellschaft Winterthur 1898.

Ausgaben.

	Belege	Fr.	Cts.	Fr.	Cts.
Für Lesestoff:					
Zeitschriften		312	85		
Schilder u. Liste für die Lesemappen		16	40		
Besorgung der Cirkulation . . .		50	—		
Rechnung von M. Kieschke . .	1	379	25		
Revue scientifique ($^2/_3$ des Preises)	2	18	60		
Lesestoff und Besorgung desselben				397	85
Drucksachen: Rechnung Binkert .	3			10	50
„ „ .	4			10	80
„ „ .	5			12	50
„ „ .	6			9	—
Unkosten bei einem Vortrag . .	7			5	—
Rechnung von Müller, Graveur . .	8			5	—
„ „ Lips, Bern . . . } 567. 20	9			221	20
„ „ Schlumpf, Topogr. }	10			346	—
Kranz für ein verstorbenes Mitglied	11			12	—
Porto-Auslagen des Präsidenten .	12			5	85
„ „ „ Aktuars . .	13			12	70
Total der Ausgaben				1048	40
Zeiger:					
Guthaben bei der Volksbank . .		216	45		
Bar in Kasse		3	60		
Vermögen per Ende 1898				220	05

Winterthur, den 12. Dezember 1898.

Der Quästor:
E. Gamper, Apotheker.

Geprüft und richtig befunden.

Winterthur, den 23. Dezember 1898.

Der Rechnungsrevisor:
Fr. Krebs.

Digitized by Google

Mitgliederverzeichnis.

Ehrenmitglied:

Herr Dr. Hegner, Zollikon.

Mitglieder:

1. Hr. Amstad, A., Uhrenmacher.
2. - Arbenz-Haggenmacher, H.
3. - Bär, Tierarzt.
4. - Baumgartner, Professor.
5. - Besso, M., Ingenieur.
6. - Biedermann-Sulzer, Fabr.
7. - Binder Adolf.
8. - Binkert, G., Buchdrucker.
9. - Bosshart, E., Professor.
10. - Brunner, A., Dr.
11. - Bühler-Sulzer, H.
12. - Bühler-Weber, W.
13. - Denzler, Notar.
14. - Deutsch, Chemiker.
15. - Diethelm, Stadtrat.
16. - Ernst, R., Ingenieur.
17. - Ernst, Regierungsrat.
18. - Forrer, Dr., Nationalrat.
19. - Freimann, Stadtrat.
20. - Furrer, Apotheker.
21. - † Furrer, J. J., Oberw.
22. - Gamper, Ed., Apotheker.
23. - Geilinger, Stadtpräsident.
24. - Geyer, Lehrer, Wülflingen.
25. - Hablützel, Dr., Redaktor.
26. - Haggenmacher, Lehrer.
27. - Hanhart-Howald.
28. - Hess, Stadtkassier.
29. - Huber Dr., Redaktor
30. - Isler, Stadtrat.
31. Hr. Isler, Direktor.
32. - Keller, Dr. jur.
33. - Keller, Sekundarlehrer.
34. - Keller, Dr., Rektor.
35. - Kjelsberg, Ingenieur.
36. - Klein, Th., Kaufmann.
37. - Kollbrunner, Dr.
38. - Krebs, Gymnasiallehrer.
39. - Krzymowski, a. Gymnasiall.
40. - Locher, Regierungsrat.
41. - Lüdin, Dr., Professor.
42. - Lutz, Apotheker.
43. - Maag, Sekundarlehrer.
44. - Mantel, Adolf.
45. - Marti, Fritz, Kaufmann.
46. - Meier, Ernst, Lehrer.
47. - Müller, A., Dr.
48. - Nadler, Dr., Seen.
49. - Pfau, Professor.
50. - Reinhart-Volkart, Th., Dr.
51. - Schmid, Apotheker.
52. - Schmidlin, Direktor, Bern.
53. - Schneider, Apotheker.
54. - Schobinger, Dr.
55. - † Schwarz, Direktor.
56. - Seiler, Dr.
57. - Sträuli-Ganzoni, Chemiker.
58. - Sulzer-Spiller.
59. - Sulzer-Steiner.
60. - Volkart, G.

Digitized by Google

61. Hr. Voûte, Ingenieur.
62. - Wachter-Germann
63. - Waldvogel, Kaufmann.
64. - Weber, G., Professor.
65. - Weber, J., Dr., Professor.
66. - Weber-Sulzer, Chemiker.
67. Hr. Wildberger, Dr.
68. - Wismer, Sekundarlehrer.
69. - † Ziegler, Redaktor.
70. - Ziegler, J. J.
71. - Ziegler-Häfeli, Ch.
72. - Zwingli, Sekundarlehrer.

Vorstand:

Hr. Dr. Robert Keller, Rektor, Präsident.
- Edwin Zwingli, Sekundarlehrer, Aktuar.
- Eduard Gamper, Apotheker, Quästor.

Redaktion der „Mitteilungen“:

Hr. Dr. Robert Keller.

Verzeichnis

der Subskribenten der „Mitteilungen“.

1. Hr. Achtnich, Kaufmann.
2. - Aeppli, Lehrer.
3. - Aeppli, Professor.
4. - Aeschlimann, Dr., Prorektor.
5. - Ammann, Dr.
6. - Amstein, Sekundarlehrer.
7. - Anderes-Kuhn, Kaufmann.
8. - Bachmann, Lehrer.
9. - Barich, Kaufmann.
10. - Baumann, Kaufmann.
11. - Benz, Statthalter.
12. - Beutner, Goldschmied.
13. - Biedermann, Kaufmann.
14. - Bindschedler, Hotelier.
15. - Blatter-Hoffmann.
16. - Böckli, Schlosser.
17. - Bodmer-Nägeli, Weinhdlr.
18. - Bohli, Sekundarlehrer.
19. Hr. Bosshard, Professor.
20. - Bossong, Kaufmann.
21. - Brack-Liechti, Kaufmann.
22. - Bretscher, zur Blume.
23. - Bridler-Sträuli, Architekt.
24. - Bryois-Ziegler.
25. - Bucher, Lehrer.
26. - Buchmann, Seifenfabrikant.
27. - Bühler-Aemisegger, Kaufm.
28. - Bühler-Egg, Kaufmann.
29. - Bühler-Koller, Kaufmann.
30. - Burkhard, Lehrer.
31. - Busch-Reinhart, Kaufmann.
32. - Curti, Dr., Advokat.
33. - Dändliker, Kaufmann.
34. - Diener, Lehrer.
35. - Dünner, Maler.
36. - Dürst, Verwalter.

Digitized by Google

37. Hr. Ehrensperger, Ingenieur.
38. - Ehrensperger, Ing., Töss.
39. - Eisen, Mechaniker.
40. - Ermatinger, Dr.
41. - Ernst-Blumer, Dr.
42. - Ernst-Ziegler, Stadtrat.
43. - Gisler, Lehrer.
44. - Flach, Verwalter
45. - Forrer, Baumeister.
46. - Forrer-Keller, Fabrikant.
47. - Frey, Gymnasiallehrer.
48. - Freimann, Ingenieur.
49. - Freitag, Sekundarlehrer, Ossingen.
50. - Freysz, Kaufmann.
51. - Fries, Lithograph.
52. - Fröhlich, Waisenamtssekr.
53. - Furrer-Wäger, Architekt.
54. - Ganzoni-Nadler, Fabrik.
55. - Geilinger, Schlosser.
56. - Geilinger, Ing., Schönthal.
57. - Geilinger-Ziegler, Chemik.
58. - Germann, Baumeister.
59. - Gilg-Steiner, Schreiner.
60. - Glitsch, Kaufmann.
61. - Goldschmid, Eisenhändler.
62. - Graf, Dr., Gymnasiallehrer.
63. - Graf, Philipp.
64. - Greiner-Vogt, Kaufmann.
65. - Greuter-Burkhart, Ing.
66. - Greuter, U., Lehrer.
67. - Greuter, Sekundarlehrer.
68. - Grob-Hanhart, Kaufmann.
69. - Gubler, Sekundarlehrer, Andelfingen.
70. - Gysler, Dr., Töss.
71. - Haggenmacher, Architekt.
72. - Hahnloser, Dr.
73. - Hahnloser-Wirth, Kaufm.
74. - Hasler-Arbenz.
75. - Hauser, Lehrer.
76. - Heidelberg, E., Ingenieur.
77. - Helbling, Zahnarzt.
78. - Heller, Lehrer.
79. Hr. Herold, Pfarrer.
80. - Herter, Lehrer.
81. - Heusser, Dr.
82. - Hirs, Notar.
83. - Hoffmann, Architekt.
84. - Hofmann, H., Lehrer.
85. - Hofmann, Lehrer.
86. - Hofmann, Ingenieur.
87. - Hoster, Buchhändler.
88. Frl. Huber, Lehrerin.
89. Hr. Huber, J. C., Kaufmann.
90. - Huber, Kaspar, Lehrer.
91. - Huber, Karl, Lehrer.
92. - Huber-Sulzberger, Kaufm.
93. - Hug, Lehrer.
94. - Hug, Spediteur.
95. - Huggenberg, Kaufmann.
96. Humanitas.
97. - Hunziker, Dr., Gymnasiallehrer.
98. - Jäggli-Pünter.
99. - Jezler, Chemiker.
100. - Jucker, Lehrer, Altstadt.
101. - Jucker, Lehrer, Neuwiese.
102. - Jud-Hess, Kaufmann.
103. - Jung, Architekt.
104. - Kägi-Labhart, Kaufmann.
105. - Kaufmann-Wegmann, Direktor.
106. - Keller, S., Lehrer.
107. - Kindlimann, Kaufmann.
108. - Kieschke, Buchhändler.
109. - Knöchel, Kaufmann.
110. - Knus, Dr.
111. - Koller, Dr.
112. - Kreis, Uhrenmacher.
113. - Kriesi, Lehrer.
114. - Kübler, Sekundarlehrer.
115. - Langsdorf, Direktor.
116. - Lattmann, Steuersekretär.
117. - Leemann, Galvaniseur.
118. - Lerch, Baumeister.
119. - Leuthold, Lehrer.
120. - Linck-Bleuler, Photograph.

Digitized by Google

121. Hr. Mägis, Ingenieur.
122. - Märklin, Ingenieur.
123. - Meier-Howald.
124. - Meschini, Kaufmann.
125. - Michel, Lehrer.
126. Frl. Morf, A., Lehrerin.
127. Hr. Morf, Dr. med.
128. - Müller, a. Friedensrichter.
129. - Müller-Bertossa, Professor.
130. - Müller-Renner, Kaufmann.
131. - Nabholz, Ingenieur.
132. - Näff, Ingenieur.
133. - Nägeli-Heimlicher, Buchdrucker.
134. - Nägeli, Lehrer.
135. - † Niedermann, Kaufmann.
136. - Ochsner, a. Stadtrat.
137. - Opprecht, Lehrer.
138. - Ostertag, Professor.
139. - Panten, Direktor.
140. - Peter, K., Lehrer.
141. - Petua, Professor
142. - Pfister, Direktor.
143. - Pletscher, Färber.
144. - Quidort, F., Droguist.
145. - Reichen, Pfarrer.
146. - Reinhart, Paul, jun., Kaufm.
147. - Reinhart-Spörri, Maler.
148. - Reinhart-Sulzer, Kaufm.
149. - Reiser, Lehrer.
150. - Rietmann, Sekundarlehrer.
151. - Rohrer-Ziegler, Ingenieur.
152. - Rösli, Papierhändler.
153. - Roth, Dr.
154. - Ryhiner, Pfarrer.
155. - Schäppi, J. J.
156. - Schellenberg, J., Weinhdlr.
157. - Schindler, Stadtammann.
158. - Schlumpf, Karthograph.
159. - Schlumpf, Lithograph.
160. - Schmid-Heller.
161. - Schoch, Buchbinder.
162. - Schollenberger, Müller, Wülflingen.
163. Hr. Schöllhorn-Sträuli.
164. - Schübeler, Ingenieur.
165. - Schweizer, Dr., Neftenbach
166. - † Senn-Liechti, Kaufmann.
167. - Sieber, Forstmeister.
168. - Siegrist-Peyer, Kaufmann.
169. - Sigg, Dr.
170. - Sigg, Lithograph.
171. - Sigg-Reinhart.
172. Frl. Sommer, Dr. med.
173. Hr. Spalinger, Lehrer.
174. - Spiess, Kaufmann.
175. - Spörri, R., Lehrer.
176. - Spühler, Sekundarlehrer.
177. - Stambach, Professor.
178. - Steiner, Lehrer.
179. - Steiner-Heer, Kaufmann.
180. - Steiner-Prior, Kaufmann.
181. - Sträuli, Dr., Oberrichter.
182. - Sträuli-Haggenmacher.
183. - Sträuli-Hauser.
184. - Sträuli-Knüsli.
185. - Studer, Dr., Bezirksrichter.
186. - Studer, E., Professor.
187. - Studer, M., Dr., Zahnarzt.
188. - Studer-Müller, Kaufmann.
189. - Studer-Neuweiler, Kaufm.
190. - Stutz, H., zum Thalegg.
191. - Stutz-Leumann, Subdirekt.
192. - Sulzer, Eisenhändler.
193. - Sulzer, W., Direktor.
194. - Sulzer-Bühler, Dr., Direkt.
195. - Sulzer-Grossmann.
196. - Sulzer-Imhoof.
197. - Sulzer-Schmid.
198. - Sulzer-Ziegler.
199. - Ullrich, Direktor.
200. - Vodoz, Dr., Gymnasiallehrer.
201. - Vogel, Stadtrat.
202. - Vogel-Keller, Pfungen.
203. - Vogt-Weber, Metzger.
204. - Walder, Professor.
205. - Waser, Polizeisekretär.

Digitized by Google

206. - Weber, J., Direktor.
207. - Weber, Otto, Ing., Töss.
208. - Weibel, jun., Kaufmann.
209. - Weiss, H., Kaufmann.
210. - Welti, Dr., Redaktor.
210. - Welti, O., Professor.
211. - Werner, Friedensrichter
212. - Wettstein, Direktor.
213. - Wirth, a. Lehrer.
214. - Wirth, jun., Lehrer.
215. - Witzig, Restaurateur.
216. - Wolfensberger, Lehrer.
217. - Wolfer, Waisenvater.
218. - Ziegler, A., Dr., Gymnasiallehrer.
219. - Ziegler-Geilinger, Neftenbach.
220. - Ziegler-Schäppi, Dr.
221. - Ziegler-Scheuchzer, a. Stadtrat.
222. - Ziegler-Sulzer, Ingenieur.
223. - Ziegler, Theodor, Advokat.
224. - Ziegler, W., Professor.
225. - Zollinger, Lehrer.
226. - Zwicky, Professor.

Verzeichnis
der eingegangenen Druckschriften
(zugleich als Empfangsbestätigung).

Aarau: Mitteilungen der aargauischen naturforschenden Gesellschaft, Heft VII und VIII.

Bern: Geologische Kommission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz.
Schweizerische naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen an der 80. Jahresversammlung.

Chur: Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge XL.

Frauenfeld: Mitteilungen der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft, Heft 6—11.

Freiburg: Bulletin de la Société fribourgeoise des sciences naturelles; Comptes-rendus 1893—97.

Genf: Comptes-rendus des séances de la Société de physique et d'histoire naturelle, XIII.

Glarus: Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus, Heft I.

Lausanne: Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, No. 125 à 128.

Luzern: Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Luzern, Heft I.

Neuenburg: Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, XXIV.

St. Gallen: Bericht über die Thätigkeit der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1897.

Sitten: Bulletin des travaux de la Murithienne, Fascicule XIXa, XX et XXIII à XXV.

Solothurn: XI. Bericht über die Thätigkeit der naturforschenden Gesellschaft in Solothurn.

Digitized by Google

Statuten

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

in

Winterthur.

§ 1.

Die naturwissenschaftliche Gesellschaft in Winterthur bildet eine Vereinigung von Freunden der Naturwissenschaften zum Zwecke gegenseitiger Anregung und Belehrung auf diesem Gebiete.

§ 2.

Als Mittel zum Zweck setzt sie sich vor:

a) Unterhaltung eines naturwissenschaftlichen Lesezirkels.

b) Regelmässige Zusammenkünfte für Vorträge, Mitteilungen und Demonstrationen.

c) Herausgabe von „Mitteilungen".

d) Aeufnung der naturwissenschaftlichen Sammlungen Winterthurs.

§ 3.

Zur Bestreitung der Kosten des Lesezirkels, der Druckkosten der Mitteilungen und anderer Ausgaben, sowie zur Anlegung eines Fonds für naturwissenschaftliche Zwecke wird von jedem Mitgliede ein jährlicher Beitrag von Fr. 10 erhoben. Die „Mitteilungen" werden den Mitgliedern unentgeltlich zugestellt.

§ 4.

Zur Aufnahme in die Gesellschaft genügt die Anmeldung bei einem Vorstandsmitglied.

§ 5.

Die Gesellschaft wählt für je zwei Jahre einen Vorstand, bestehend aus: Präsident, Aktuar und Quästor.

Der Präsident, in dessen Verhinderung der Aktuar, leitet die Verhandlungen und sorgt für genügenden wissenschaftlichen Unterhaltungsstoff für die Sitzungen.

Der Aktuar führt ein Protokoll und die Korrespondenz.

Der Quästor besorgt die Oekonomie und den Lesezirkel.

Digitized by Google

§ 6.

Die ordentlichen Sitzungen finden in der Regel monatlich statt.

Ausserordentliche Sitzungen können durch den Vorstand oder durch Vereinsbeschluss festgesetzt werden.

§ 7.

In die Kompetenz der Generalversammlung, welche jeweilen im Dezember stattfindet, fallen:

a) Wahl des Vorstandes.
b) Abnahme der Rechnung.
c) Bestimmung und Vergantung des Lesestoffes.
d) Beschluss über ausserordentliche Ausgaben.
e) Statutenänderungen.
f) Auflösung der Gesellschaft.

Die Traktanden sind den Mitgliedern zur Kenntnis zu bringen.

§ 8.

Die Auflösung der Gesellschaft kann in einer Generalversammlung mit $^2/_3$ Mehrheit aller ihrer Mitglieder beschlossen werden. Ist die Generalversammlung für dieses Traktandum nicht beschlussfähig, so entscheidet in der nächsten ordentlichen Sitzung eine Mehrheit von $^2/_3$ der Anwesenden.

Im Falle der Auflösung soll der noch vorhandene disponible Fonds dem Bibliothekkonvent zur Aeufnung der naturwissenschaftlichen Sammlungen zugestellt werden.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

I. Vorwort von Dr. *Rob. Keller* 3

II. Elektrische Erscheinungen im Hochgebirge. Von Prof. Dr. *Bosshard* 9

III. Beiträge zur Kenntnis der wilden Rosen der Grajischen Alpen. Von Dr. *Rob. Keller* 31

IV. Sitten und Gebräuche der Deutsch-Südwestafrika bewohnenden Bantu. Von Prof. Dr. *H. Schinz* 94

V. Zur Biologie der Siphonophoren. Von Dr. *Th. Schäppi* . 115

VI. Emil Müller. Von Dr. *A. Müller* 136

VII. Ueber die Vulkanausbrüche. Von Prof. Dr. *J. Weber* . . 142

VIII. Bericht über die Jahre 1897 und 1898 158

IX. Uebersicht über den Lesezirkel 161

X. Jahresrechnungen 162

XI. Mitgliederverzeichnis 166

XII. Verzeichnis der Subskribenten der Mitteilungen 167

XIII. Verzeichnis der eingegangenen Druckschriften 170

XIV. Statuten der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur 171

Digitized by Google

Digitized by Google

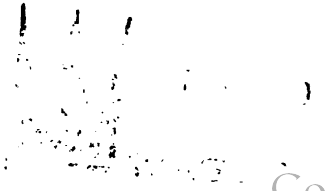
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google